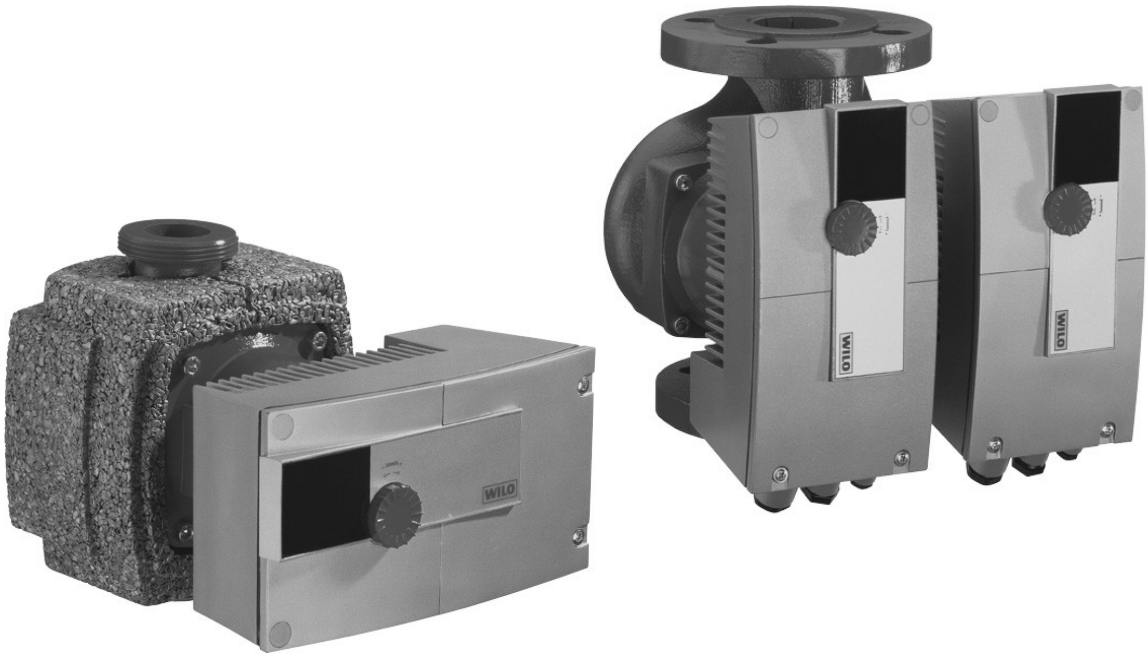
Wilo-Stratos
Stratos D



(D) Einbau- und Betriebsanleitung
(GB) Installation and Operating Instructions
(F) Notice de montage et de mise en service
(NL) Montage- en bedieningsvoorschriften
(I) Istruzioni di montaggio, uso e manutenzione

2030808 05/2003, DDD

Pumpen-Perfektion und mehr...

WILO

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

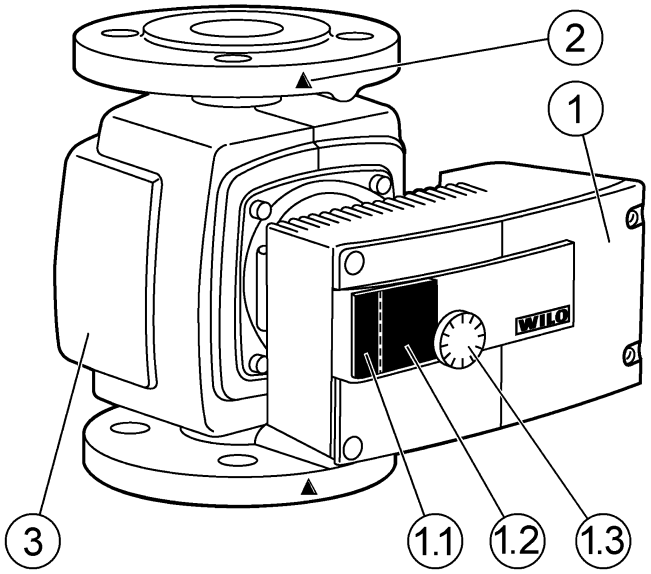


Fig. 1a

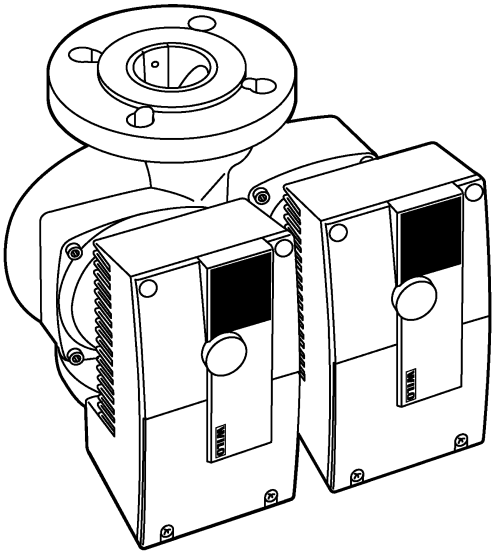


Fig. 1b

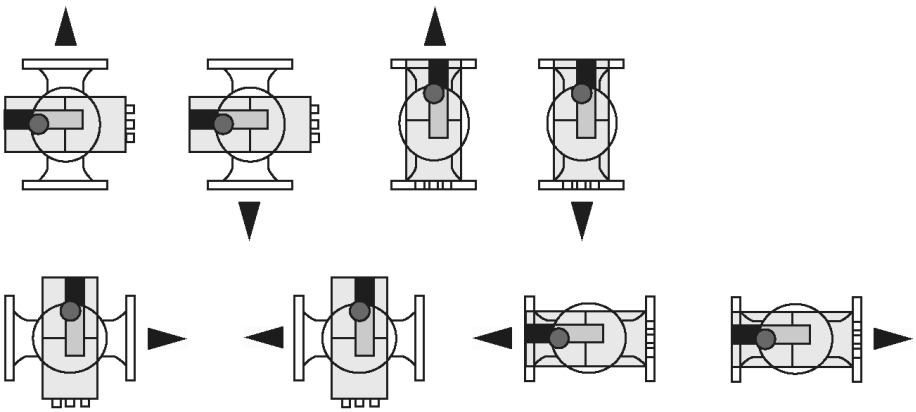


Fig. 2a

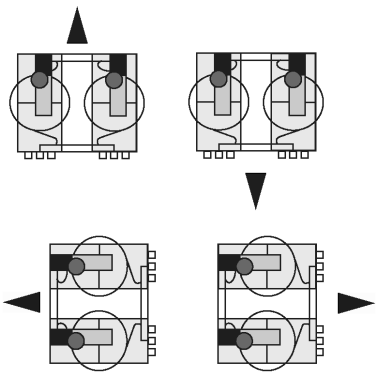


Fig. 2b

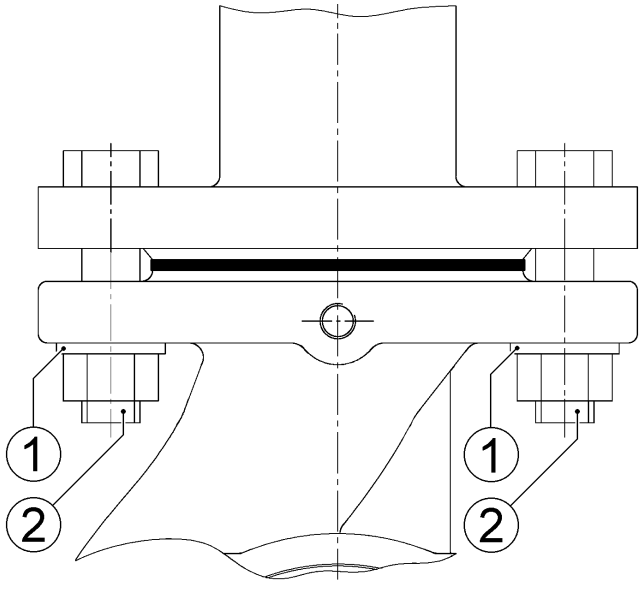
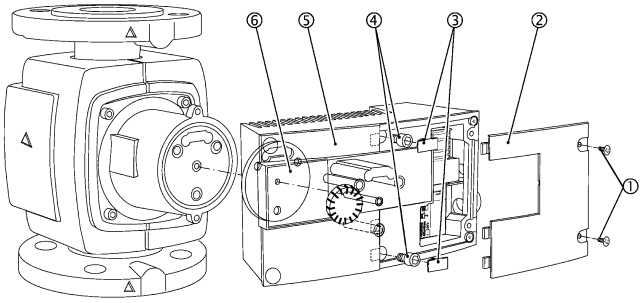


Fig. 3

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97



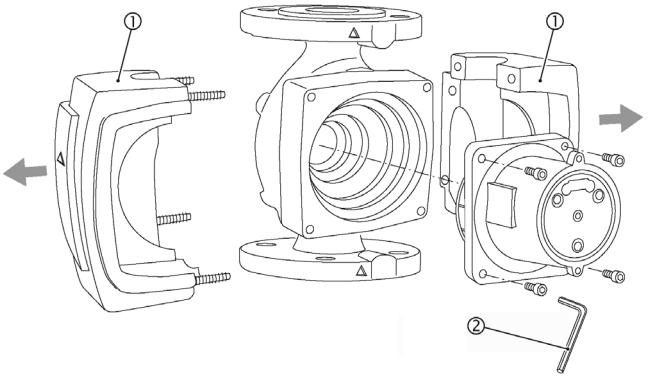
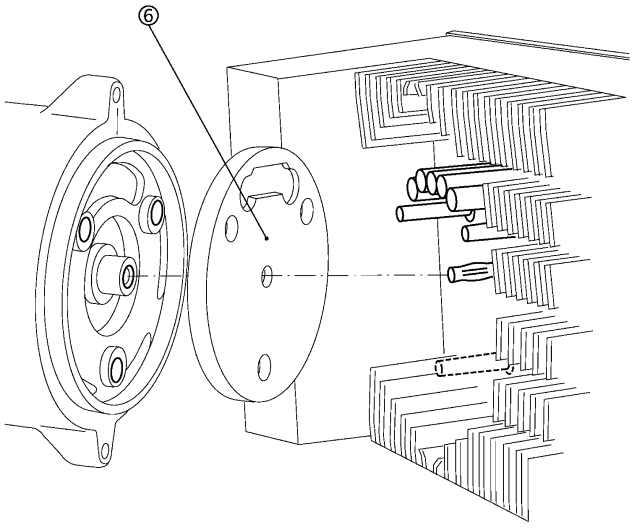


Fig. 5



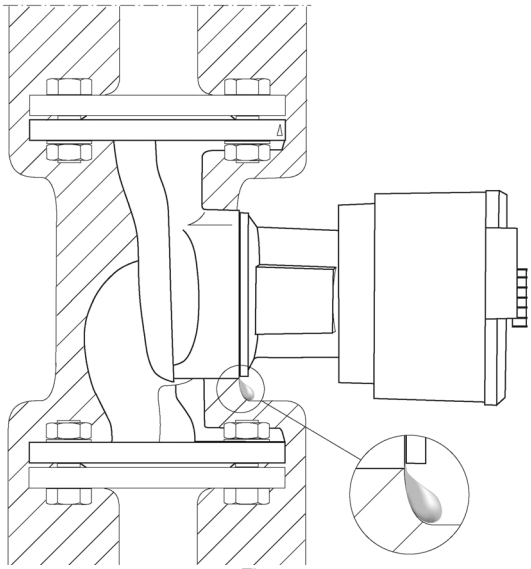


Fig. 6

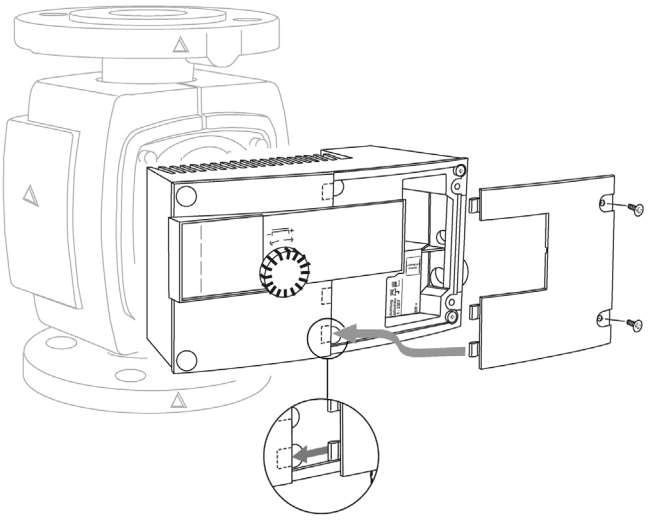


Fig. 4

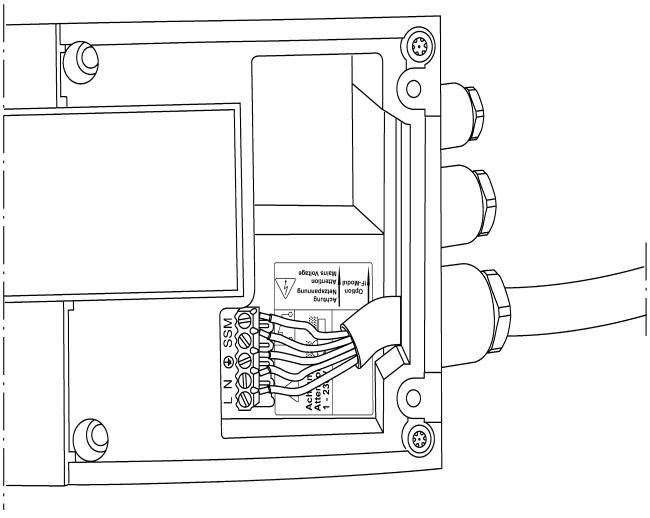


Fig. 7

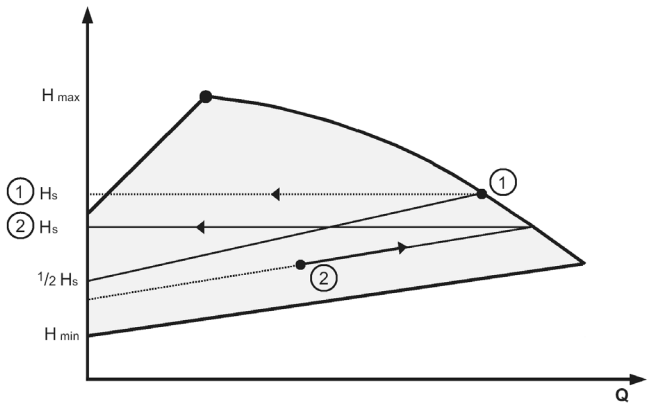


Fig. 8

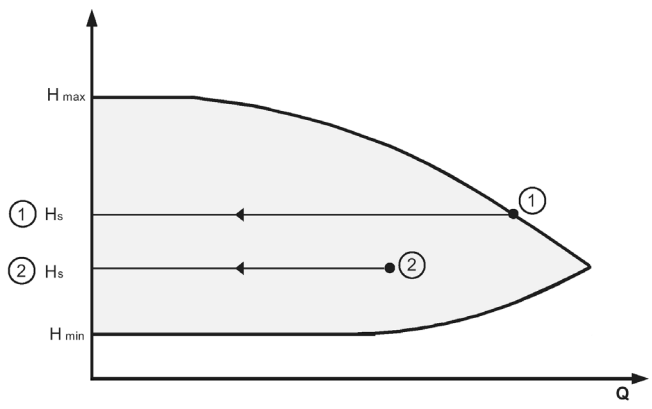


Fig. 9

Regelungsart Δp-T

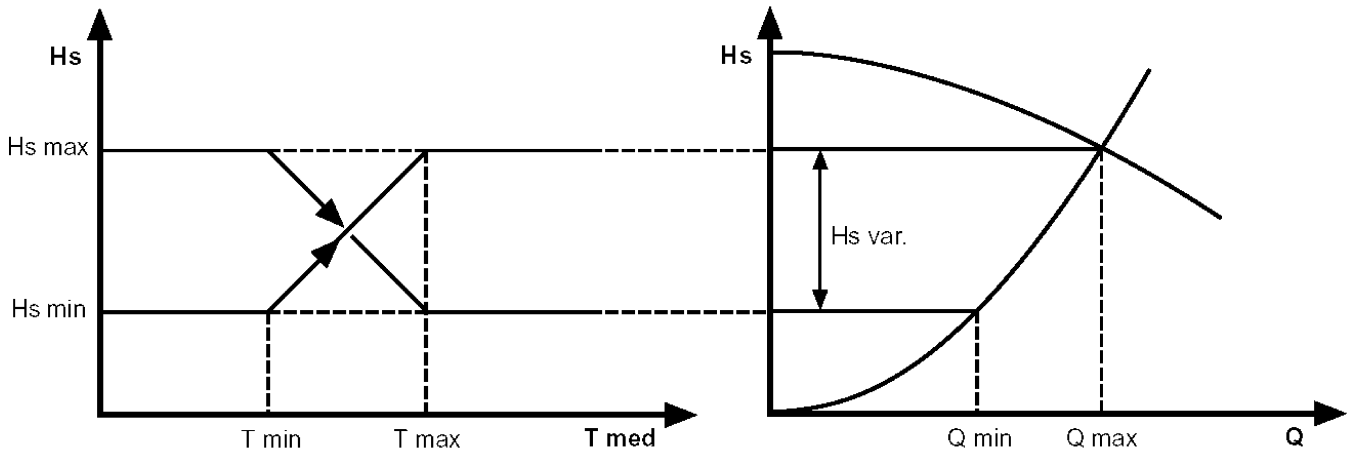


Fig. 10

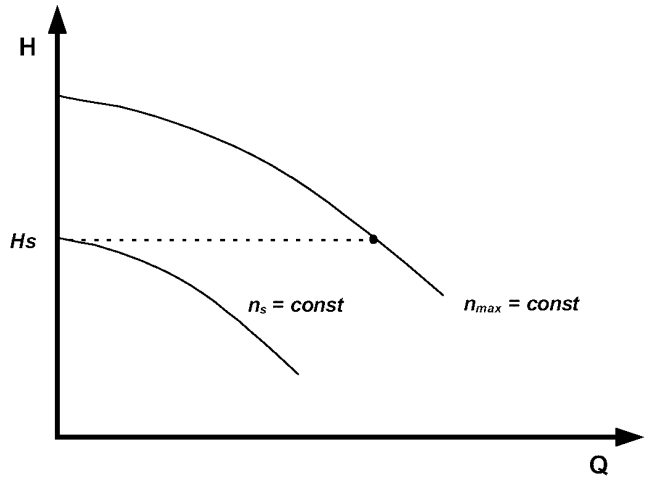


Fig. 11

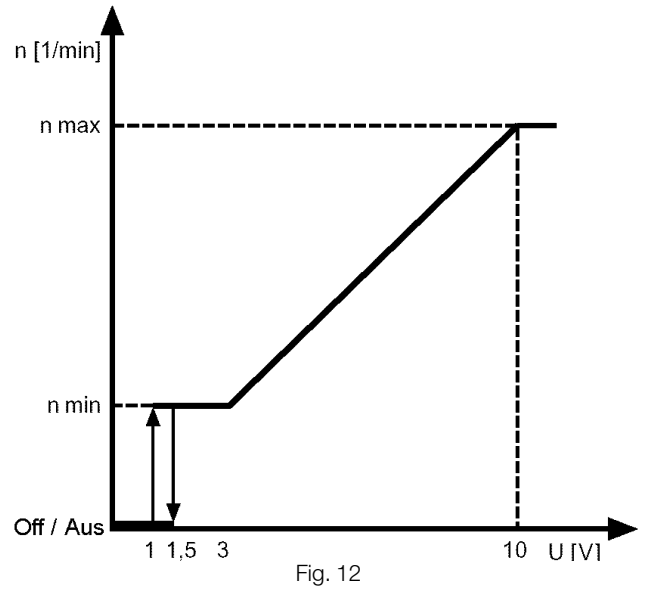


Fig. 12

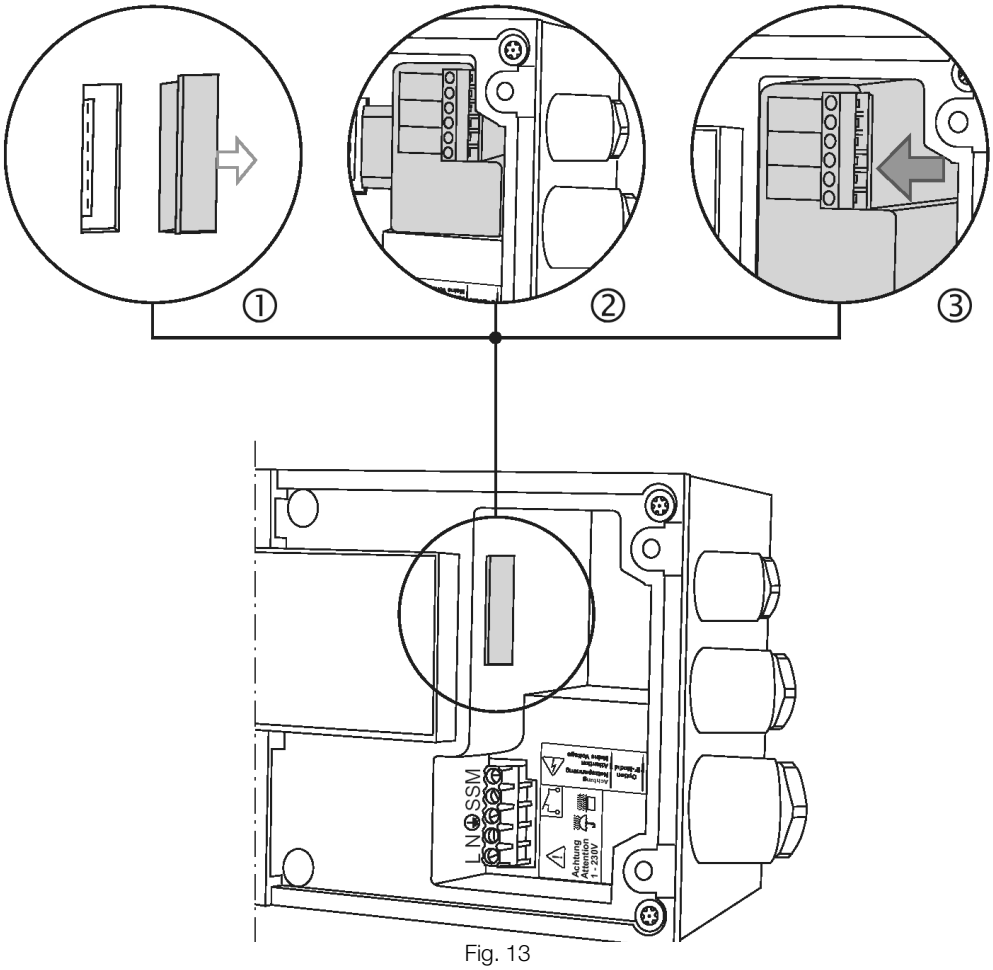

①
②
③
LN SSM
Achtung
Attention
1 - 230V

Fig. 13

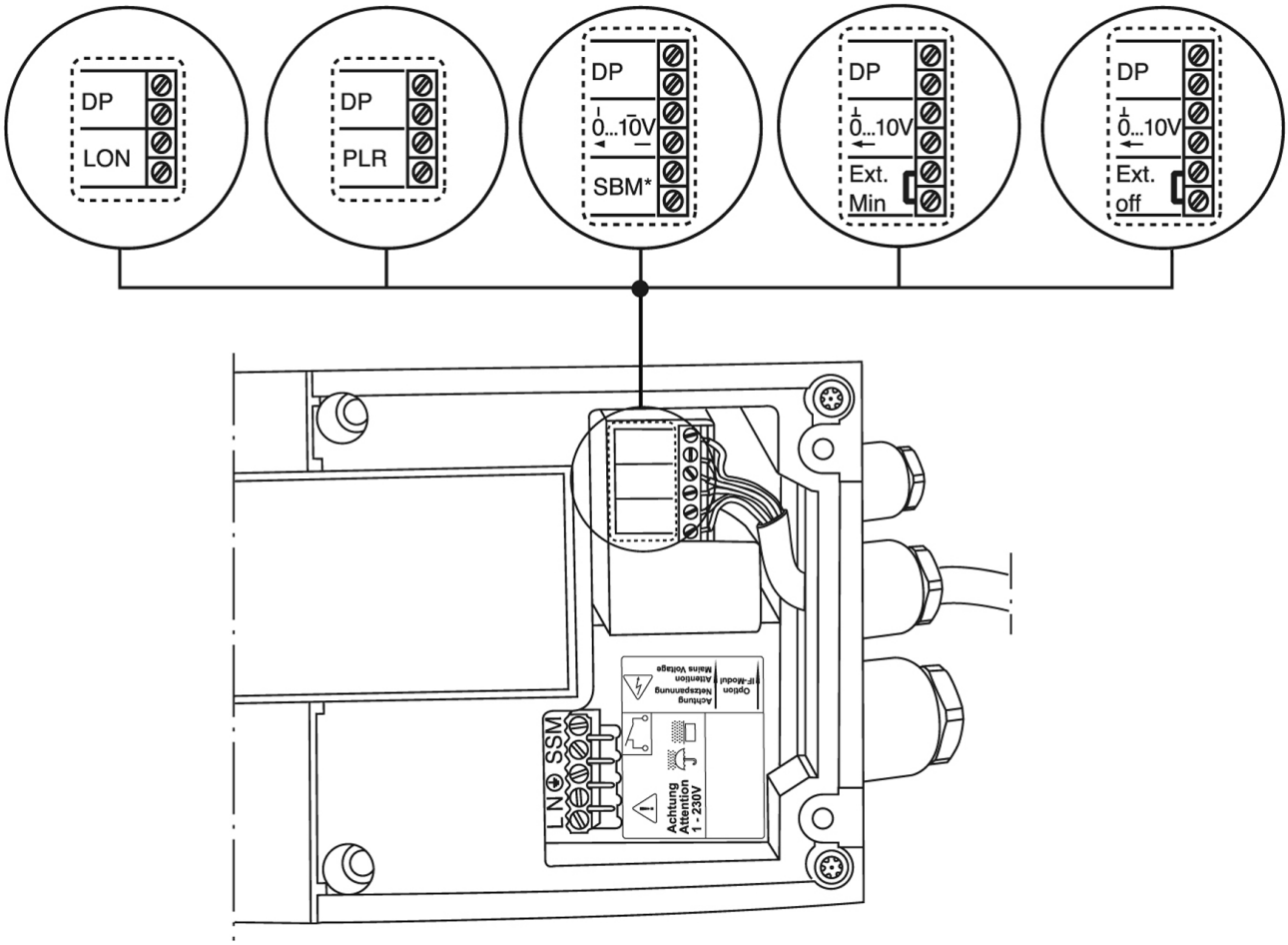

DP
LON
DP
PLR
DP
0...10V
SBM*
DP
0...10V
Ext.
Min
DP
0...10V
Ext.
off
LN SSM
Achtung
Attention
1 - 230V

Fig. 14

Bild 15

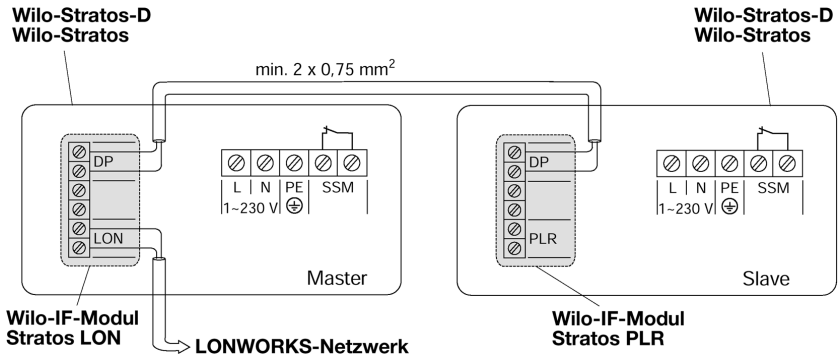


Fig. 15 „LON“

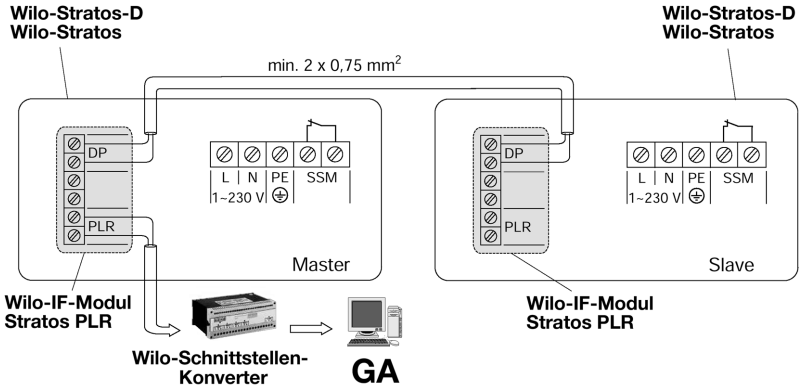


Fig. 15 „PLR“

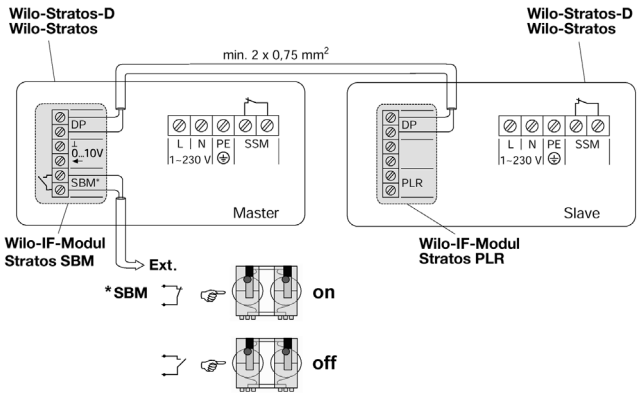


Fig. 15 „SBM“

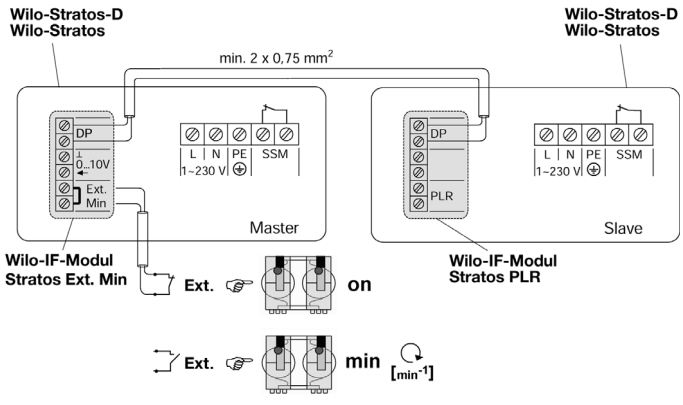


Fig. 15 „Ext. Min“

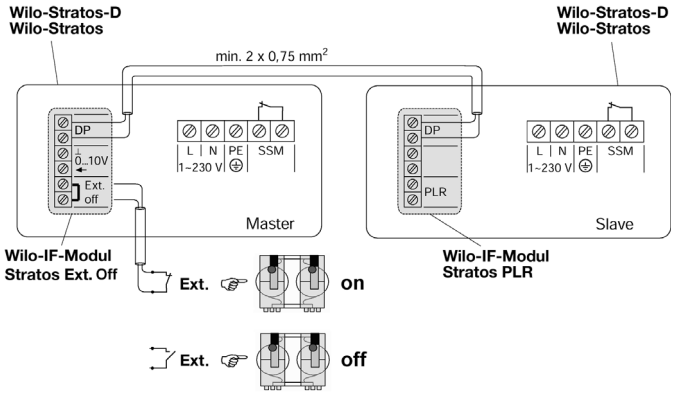


Fig. 15 „Ext. Off“

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

DEUTSCH

Hocheffizienz-Pumpe Wilo-Stratos

Inhaltsverzeichnis: **Seite**

1. Allgemeines ... 3
1.1 Verwendungszweck ... 3
1.2 Angaben über das Erzeugnis ... 3
1.2.1 Typenschlüssel ... 3
1.2.2 Anschluss- und Leistungsdaten ... 3

2. Sicherheit ... 3
2.1 Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung ... 3
2.2 Personalqualifikation ... 3
2.3 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise ... 3
2.4 Sicherheitshinweise für den Betreiber ... 4
2.5 Sicherheitshinweise für Inspektions- und Montagearbeiten ... 4
2.6 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung
2.7 Unzulässige Betriebsweisen ... 4

3. Transport und Zwischenlagerung

4. Beschreibung von Erzeugnis und Zubehör ... 4
4.1 Beschreibung der Pumpe ... 4
4.1.1 Differenzdruck-Regelungsarten ... 4
4.1.2 Weitere Betriebsarten zur Energieeinsparung ... 4
4.1.3 Allgemeine Funktionen der Pumpe ... 4
4.2 Doppelpumpenbetrieb ... 5
4.3 Bedienung der Pumpe ... 5
4.4 Prioritäten bei der Bedienung von Pumpe, Schnittstellen, IR-Monitor ... 12
4.5 Lieferumfang ... 12
4.6 Zubehör ... 12

5. Aufstellung/Einbau ... 12
5.1 Montage der Pumpe ... 12
5.1.1 Demontage/Montage des Regelmoduls ... 13
5.1.2 Demontage/Montage des Einstecksatzes ... 13
5.1.3 Isolierung der Pumpe in Kälte-/Klimaanlagen ... 13
5.2 Elektrischer Anschluß ... 13
5.2.1 Elektrischer Anschluß der Pumpe ... 14

6. Inbetriebnahme ... 14
6.1 Füllen und Entlüften ... 14
6.2 Einstellung der Pumpenleistung ... 14
6.3 Wahl der Regelungsart ... 15

7. Wartung/Service ... 15

8. Störungen, Ursachen und Beseitigung ... 16
8.1 Störmeldungen ... 16
8.2 Warnmeldungen ... 16

9 IF-Module für Wilo-Stratos/Stratos-D ... 18
9.1 Funktionen der IF-Module Stratos im Einzelpumpenbetrieb ... 18
9.1.1 Elektrische Spezifikation der digitalen Schnittstellen und Steuereingänge/-ausgänge ... 18
9.1.2 Klemmenbelegung der IF-Module Stratos und Kabelspezifikation ... 18
9.2 Kombinationsmöglichkeiten der IF-Module für Doppelpumpenbetrieb ... 19
9.2.1 Funktionen der digitalen Schnittstellen und Steuerein-/-ausgänge im Doppelpumpenbetrieb ... 19
9.2.2 Klemmenbelegung der IF-Module Stratos im Doppelpumpenbetrieb ... 20
9.3 Einbau des IF-Moduls ... 20

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

1. Allgemeines

1.1 Verwendungszweck

Die Hocheffizienz-Pumpen der Baureihe Wilo-Stratos werden zur Förderung von Flüssigkeiten in Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen eingesetzt.
Baureihe Wilo-Stratos: Einzelpumpen
Baureihe Wilo-Stratos-D: Doppelpumpen

Die Pumpe nicht im Trinkwasser- bzw. Lebensmittelbereich einsetzen.

1.2 Angaben über das Erzeugnis

1.2.1 Typenschlüssel

Stratos 30/ 1-12
Stratos-D 32/ 1-12

Hocheffizienz-Pumpe
Nassläufer-Umwälzpumpe,
Einzelpumpe oder
D → **D**oppelpumpe
Nennweite DN der Anschlußleitung [mm]
Flanschanschluss: 32, 40, 50, 65, 80, 100
(Kombiflansch (PN 6/10) bei DN 32, 40, 50, 65)
Verschraubungsanschluss: 25 (Rp1), 30 (Rp 1¼)
stufenlos einstellbare Sollförderhöhe 1 bis 12 m
H_{min}: 1m, H_{max}: 12m

1.2.2 Anschluß- und Leistungsdaten

- Anschlussspannung: 1~230 V ±10%, 50 Hz gemäß IEC 38
- Schutzart: IP 44
- Isolationsklasse: F
- Motorschutz: serienmäßig integrierter Motorvollschutz
- EMV (elektromagnetische Verträglichkeit):
  - Störaussendung:
    EN 61000-6-3, ehemals EN 50081-1 (Gebäude-Standard)
  - Störfestigkeit:
    EN 61000-6-2, ehemals EN 50082-2 (Industrie-Standard)
- Schalldruckpegel: < 54 dB(A)
- Temperaturbereich des Fördermediums: -10°C bis +110°C
- Max. Umgebungstemperatur: +40°C
  In Abhängigkeit der Medientemperatur darf die Umgebungstemperatur die in der nachfolgenden Tabelle dokumentierten Werte nicht überschreiten.

Umgebungstemperatur [C°]	Medientemperatur Max. [C°]
bis 25	110
30	100
35	95
40	80

- Max. Betriebsdruck an der Pumpe: siehe Typenschild.
- Mindest-Zulaufdruck am Saugstutzen zur Vermeidung von Kavitationsgeräuschen (bei maximaler Wassertemperatur T_{max}):

T_{max}	Rp		DN				
	1	1¼	40 (32)	50	65	80	100
-10°C...+50°C	0,3 bar						
+95°C	1,0 bar						
+110°C	1,6 bar						

Die Werte gelten bis 300 m über dem Meeresspiegel, Zuschlag für höhere Lagen: 0,01 bar/100 m Höhenzunahme.
- Fördermedien:
  - Heizungswasser gem. VDI 2035,
  - Wasser-/Glykol-Gemische mit bis zu 50% Glykolanteil. Bei Beimischungen von Glykol sind die Förderdaten entsprechend der höheren Viskosität zu korrigieren. Nur Markenware mit Korrosionsschutz-Inhibitoren verwenden, Herstellerangaben beachten.
  - Bei Verwendung anderer Medien ist Freigabe durch Wilo erforderlich.

Bei Ersatzteilbestellungen sind sämtliche Daten des Pumpentypenschildes anzugeben.

2. Sicherheit

Diese Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Aufstellung und Betrieb zu beachten sind. Daher ist diese Betriebsanleitung unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme vom Monteur sowie dem zuständigen Betreiber zu lesen.
Es sind nicht nur die unter diesem Hauptpunkt Sicherheit aufgeführten allgemeinen Sicherheitshinweise zu beachten, sondern auch die unter den folgenden Hauptpunkten eingefügten, speziellen Sicherheitshinweise.

2.1 Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung Gefährdungen für Personen hervorrufen können, sind mit dem allgemeinen Gefahrensymbol

bei Warnung vor elektrischer Spannung mit

besonders gekennzeichnet.
Bei Sicherheitshinweisen, deren Nichtbeachtung Gefahren für die Pumpe/Anlage und deren Funktion hervorrufen können, ist das Wort

ACHTUNG!

eingefügt.

2.2 Personalqualifikation

Das Personal für die Montage muß die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen.

2.3 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann eine Gefährdung für Personen und Pumpe/Anlage zur Folge haben. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zum Verlust jeglicher Schadenersatzansprüche führen.
Im einzelnen kann Nichtbeachtung beispielsweise folgende Gefährdungen nach sich ziehen:
- Versagen wichtiger Funktionen der Pumpe/Anlage,
- Gefährdungen von Personen durch elektrische und mechanische Einwirkungen.

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

2.4 Sicherheitshinweise für den Betreiber

Die bestehenden Vorschriften zur Unfallverhütung sind zu beachten.
Gefährdungen durch elektrische Energie sind auszuschließen. Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen beachten.

2.5 Sicherheitshinweise für Inspektions- und Montagearbeiten

Der Betreiber hat dafür zu sorgen, daß alle Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert hat.
Grundsätzlich dürfen Arbeiten an der Pumpe/Anlage nur im Stillstand durchgeführt werden.

2.6 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

Veränderungen der Pumpe/Anlage sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile hebt die Haftung für die daraus entstehenden Folgen auf.

2.7 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpe/Anlage ist nur bei bestimmungsmäßiger Verwendung entsprechend Abschnitt 1 der Betriebsanleitung gewährleistet. Die im Katalog/Datenblatt angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall über- oder unterschritten werden.

3 Transport und Zwischenlagerung

ACHTUNG! Die Pumpe ist gegen Feuchtigkeit und mechanische Beschädigung zu schützen. Die Pumpe darf keinen Temperaturen außerhalb des Bereiches von -10°C bis +50°C ausgesetzt werden.

4 Beschreibung von Erzeugnis und Zubehör

4.1 Beschreibung der Pumpe (Bilder 1a, 1b)

Die Hocheffizienz-Pumpe Wilo-Stratos ist eine Baureihe von Nassläuferpumpen mit „**E**lectronic **C**ommutated **M**otor“ (ECM)-Technologie und integrierter Differenzdruckregelung. Die Pumpe kann als **Einzel-** (Bild 1a) oder als **Doppelpumpe** (Bild 1b) eingebaut werden.
Auf dem Motorgehäuse befindet sich in axialer Bauform ein **Regelmodul** (Bild 1a, Pos.1), das den Differenzdruck der Pumpe auf einen innerhalb des Regelbereiches einstellbaren Sollwert regelt. Je nach Regelungsart folgt der Differenzdruck unterschiedlichen Kriterien. Bei allen Regelungsarten paßt sich jedoch die Pumpe einem wechselnden Leistungsbedarf der Anlage, wie er besonders beim Einsatz von Thermostatventilen, Zonenventilen oder Mischern entsteht, ständig an.
Die wesentlichen Vorteile der elektronischen Regelung sind:
- Energieeinsparung bei gleichzeitiger Reduzierung der Betriebskosten,
- Reduzierung von Fließgeräuschen,
- Einsparung von Überströmventilen.

4.1.1 Differenzdruck-Regelarten

Die wählbaren **Regelungsarten** sind:
- **△p-v:** Die Elektronik verändert den von der Pumpe einzuhaltenden Differenzdruck-Sollwert linear zwischen ½ Hs und Hs. Der Differenzdruck-Sollwert H nimmt mit der Fördermenge ab bzw. zu (Bild 8). Werkseitige Grundeinstellung.
- **△p-c:** Die Elektronik hält den von der Pumpe erzeugten Differenzdruck über den zulässigen Förderstrombereich konstant auf dem eingestellten Differenzdruck-Sollwert Hs bis zur Maximal-Kennlinie (Bild 9).
- **△p-T:** Die Elektronik verändert den von der Pumpe einzuhaltenden Differenzdruck-Sollwert in Abhängigkeit der gemessenen Mediumtemperatur. Diese Regelungsart ist nur mit dem IR-Monitor oder über LON einstellbar. Dabei sind zwei Einstellungen möglich (Bild 10):
  - Regelung mit positiver Steigung: Mit steigender Temperatur des Fördermediums wird der Differenzdruck-Sollwert linear zwischen Hs_{min} und Hs_{max} erhöht. (Einstellung am IR-Monitor/ LON: $Hs_{max} > Hs_{min}$).
    Anwendung z.B. bei Standardkessel mit gleitender Vorlauftemperatur.
  - Regelung mit negativer Steigung: Mit steigender Temperatur des Förder-mediums wird der Differenzdruck-Sollwert linear zwischen Hs_{min} und Hs_{max} abgesenkt (Einstellung am IR-Monitor/ LON: $Hs_{max} < Hs_{min}$).
    Anwendung z.B. bei Brennwertkessel, bei dem eine bestimmte minimale Rücklauftemperatur eingehalten werden soll, um einen möglichst hohen Wärmenutzungsgrad des Heizmediums zu erreichen. Hierzu ist der Einbau der Pumpe im Rücklauf der Anlage zwingend erforderlich.

4.1.2 Weitere Betriebsarten zur Energieeinsparung

- **Steller-Betrieb:** Die Drehzahl der Pumpe wird auf einer konstanten Drehzahl zwischen n_{min} und n_{max} gehalten (Bild 11). Die Betriebsart Steller deaktiviert die Differenzdruckregelung am Modul.
- Bei der **Betriebsart „auto“** (werkseitige Einstellung) besitzt die Pumpe die Fähigkeit, einen minimalen Heizleistungsbedarf des Systems durch langanhaltendes Absinken der Fördermedientemperatur zu erkennen und dann auf **Absenkbetrieb „Autopilot“** umzuschalten. Bei steigendem Heizleistungsbedarf wird automatisch in den Regelbetrieb umgeschaltet. Diese Einstellung stellt sicher, dass der Energieverbrauch der Pumpe auf ein Minimum reduziert wird und in den meisten Fällen die optimale Einstellung ist.

ACHTUNG! Der Absenkbetrieb „Autopilot“ darf nur freigegeben werden, wenn der hydraulische Abgleich der Anlage durchgeführt wurde. Bei Nichtbeachtung können unterversorgte Anlagenteile bei Frost einfrieren.

4.1.3 Allgemeine Funktionen der Pumpe

- Die Pumpen sind mit einem elektronischen **Überlastschutz** ausgestattet, der im Überlastfall die Pumpe abschaltet.
- Zur **Datenspeicherung** ist das Regelmodul mit einem nichtflüchtigen Speicher ausgerüstet. Bei beliebig langer Netzunterbrechung bleiben alle Einstellungen und Daten erhalten. Nach Rückkehr der Spannung läuft die Pumpe mit den Einstellwerten vor der Netzunterbrechung weiter.
- Das **Modul-Typenschild** ist im Modul-Klemmenraum eingeklebt. Es enthält alle Daten für die genaue Zuordnung des Typs.
- **Pumpenkick:** Über ON/OFF, PLR, LON, IR-Monitor, Ext.Aus, 0…10V ausgeschaltete Pumpen laufen alle 24 h kurzfristig an, um ein Blockieren bei langen Stillstandszeiten zu vermeiden.
  Wenn eine Netzabschaltung über einen längeren Zeitraum vorgesehen ist, sollte der Pumpenkick von der Heizungs-/ Kesselsteuerung übernommen werden. Dazu muss die Pumpe eingeschaltet sein (Display → Motor/Modulsymbol leuchtet).

Anbindungen zur Gebäudeautomation (GA)

- **SSM**: An eine Leitstelle (Gebäudeautomation GA) kann standardmäßig eine Sammelstörmeldung SSM (potenzialfreier Öffner) angeschlossen werden. Der interne Kontakt ist

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

geschlossen, wenn die Pumpe stromlos ist, keine Störung oder ein Ausfall des Regelmoduls vorliegt. Die Störungen sind im Detail in Kap. 8.1 beschrieben.
– **IF**(Inter**F**ace)**-Module** (Zubehör):
Zur Anbindung an externe Überwachungseinheiten (z. B. DDC/GA) stehen optionale analoge und digitale Schnittstellen in Form von nachrüstbaren IF-Modulen zur Verfügung (siehe hierzu auch Kap. 9).

4.2 Doppelpumpenbetrieb

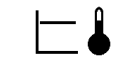
Doppelpumpen oder zwei korrespondierende Einzelpumpen können mit einem integrierten Doppelpumpenmanagement nachgerüstet werden.
– **IF-Module Stratos:** Zur Kommunikation zwischen den Pumpen sind zwei IF-Module erforderlich, die über die DP-Schnittstelle miteinander verbunden werden. Die IF-Module realisieren neben dem Doppelpumpenmanagement weitere Schnittstellen für die Doppelpumpe, siehe hierzu auch Kap. 9.

Dieses Doppelpumpenmanagement weist folgende Funktionen auf:
– **Master/Slave:** Die Regelung beider Pumpen geht vom Master aus. Am Master werden alle Einstellungen vorgenommen.
– **Wirkungsgradoptimierter Spitzenlastbetrieb:** Im Teillastbereich wird die hydraulische Leistung zunächst von einer Pumpe erbracht. Die zweite Pumpe wird wirkungsgradoptimiert zugeschaltet, d.h. dann, wenn die Summe der Leistungsaufnahmen P_1 beider Pumpen im Teillastbereich geringer ist als die Leistungsaufnahmen P_1 zweier Pumpen, von der eine mit maximaler Drehzahl und die andere geregelt läuft. Beide Pumpen werden dann synchron bis zur max. Drehzahl hochgeregelt.
– **Haupt-/Reservebetrieb:** Jede der beiden Pumpen erbringt die Auslegungs-Förderleistung. Die andere Pumpe steht für den Störfall bereit oder läuft nach Pumpentausch. Es läuft immer nur eine Pumpe.
– Bei **Ausfall/Störung** einer Pumpe läuft die andere Pumpe als Einzelpumpe im Regelbetrieb nach Vorgabe durch den Master.
– Bei **Kommunikationsunterbrechung:** Der Sklave läuft nach der letzten Sollwertvorgabe des Masters.
– **Pumpentausch:** Läuft nur eine Pumpe (Haupt-/Reserve-, Spitzenlast- oder Absenkbetrieb), so erfolgt nach jeweils 24 h effektiver Laufzeit ein Pumpentausch.
– **SSM:** An eine zentrale Leitstelle kann die Sammelstörmeldung (SSM) des Masters angeschlossen werden. Dabei wird nur der Kontakt am Master belegt. Die Anzeige gilt für das gesamte Aggregat.
Wahlweise können mit dem IR-Monitor die Störmeldekontakte von Master und Slave als Einzelstörmeldungen programmiert werden. Für die Einzelstörmeldungen muss der Kontakt an jeder Pumpe belegt werden.

4.3 Bedienung der Pumpe

Auf der Frontseite des Regelmoduls (Bild 1a, Pos.1) befindet sich das **IR-Fenster** (Infrarot-Fenster, Pos.1.1) für die Kommunikation mit einem **IR-Monitor** sowie das **LC-Display** (Pos.1.2) mit dem **Stellknopf** (Pos.1.3) für die lokale Bedienung der Pumpe. Die IR-Empfangs- und Sendefläche muß zur Herstellung der Verbindung vom IR-Monitor angepeilt werden. Ist die Verbindung zum IR-Monitor hergestellt, so leuchtet im IR-Fenster die **grüne LED** zur Bestätigung der IR-Kommunikation, und zwar von allen Pumpen, die gleichzeitig mit dem IR-Monitor verbunden wurden. Die LED der Pumpe, mit der der IR-Monitor kommuniziert, blinkt. Sie erlischt 5 Minuten, nachdem die Verbindung zum IR-Monitor unterbrochen wurde. Eine rote **Stör-LED** im IR-Fenster leuchtet beim Auftreten einer Störung. Über die Arbeit mit dem IR-Monitor gibt dessen Einbau- und Betriebsanleitung Auskunft.
LC-Display: Auf dem LC-Display werden die Einstellparameter der Pumpe durch Symbole und Zahlenwerte sichtbar gemacht. Die Display-Anzeige lässt sich entsprechend der Modulposition, ob horizontal oder vertikal, auf eine ablesbare Blickrichtung (face to face) auswählen.

Die Beleuchtung des Displays ist dauernd eingeschaltet. Die Symbole haben folgende Bedeutung:

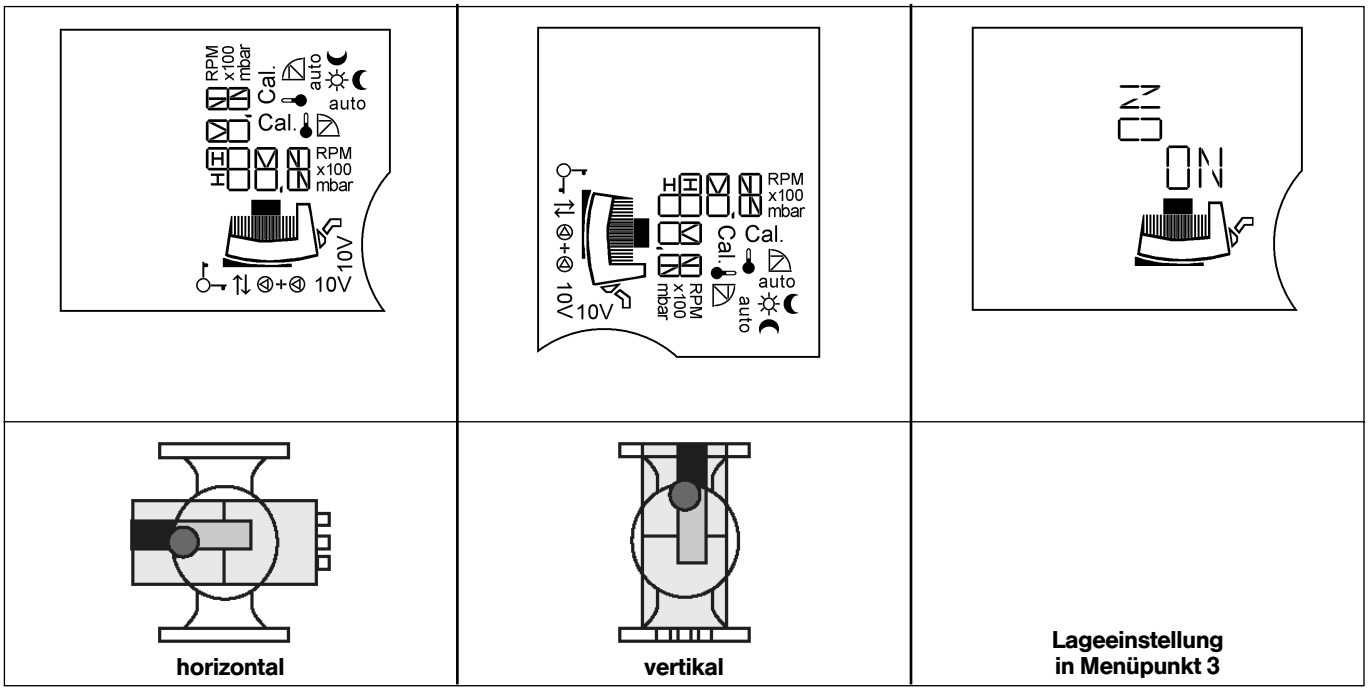
Symbol	Beschreibung möglicher Betriebszustände
auto ☼	Regelbetrieb; Automatische Umschaltung auf Absenkbetrieb ist freigegeben. Aktivierung des Absenkbetriebes erfolgt bei minimalem Heizleistungsbedarf.
auto ☾	Pumpe läuft im Absenkbetrieb (Nachtabsenkung) bei min. Drehzahl.
(ohne Symb.)	Automatische Umschaltung auf Absenkbetrieb gesperrt, d.h. Pumpe läuft ausschließlich im Regelbetrieb.
☾	Absenkbetrieb über Schnittstelle PLR / LON oder Ext.Min aktiviert, und zwar unabhängig von der System-Temperatur.
☼	Pumpe läuft für den Aufwärmbetrieb bei max. Drehzahl. Die Einstellung kann nur über LON aktiviert werden.
	Pumpe ist eingeschaltet.
	Pumpe ist ausgeschaltet.
H 5,0 m	Differenzdruck-Sollwert ist auf H = 5,0 m eingestellt.
	Regelungsart Δp-v, Regelung auf variablen Differenzdruck-Sollwert (Bild 8).
	Regelungsart Δp-c, Regelung auf konstanten Differenzdruck-Sollwert (Bild 9).
	Die Betriebsart Steller deaktiviert die Regelung im Modul. Die Drehzahl der Pumpe wird auf einem konstanten Wert gehalten. Die Drehzahl wird intern über den Drehknopf eingestellt (Bild 11).
26,0 RPM x100	Pumpe ist auf konstante Drehzahl (hier 2.600 RPM) eingestellt (Stellerbetrieb).
10 V	Bei der Betriebsart Steller wird die Drehzahl bzw. die Sollförderhöhe der Betriebsart Δp-c oder Δp-v der Pumpe über den Eingang 0...10 V des IF-Modules Stratos Ext.OFF, Ext.Min und SBM eingestellt. Der Stellknopf hat dann keine Sollwert-Eingabe-Funktion.
	Regelungsart Δp-T, Regelung auf temperaturabhängigen Differenzdruck-Sollwert (Bild 10). Angezeigt wird der maximale Sollwert Hs_{max}. **Diese Regelungsart kann nur über den IR-Monitor oder über LON aktiviert werden.**

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

	Alle Einstellungen am Modul außer der Störquittierung sind gesperrt. Die Sperrung wird vom IR-Monitor eingeschaltet. Einstellungen und Entsperrung können nur noch mit dem IR-Monitor verändert werden.
	Die Pumpe wird über eine serielle Datenschnittstelle betrieben (siehe Abschnitt 4.4). Die Funktion „Ein/Aus“ ist am Modul nicht aktiviert. Nur ⏀+⏀, ⏀ I ⏀, Displaylage, und Störquittierung sind noch am Modul einzustellen. Mit dem IR-Monitor kann Betrieb an der Schnittstelle zeitweise unterbrochen werden (zur Prüfung, zum Auslesen von Daten).
SL	Pumpe läuft als Slave-Pumpe. An der Lageeinstellung der Displayanzeige kann keine Veränderung vorgenommen werden.
⏀+⏀	Doppelpumpe läuft im Spitzenlastbetrieb (Master + Slave)
⏀ I ⏀	Doppelpumpe läuft im Haupt- /Reservebetrieb (Master oder Slave)
Id	Erscheint bei Pumpe mit IF-Modul LON, um eine Servicemeldung an die Gebäudeleitzentrale abzugeben.

Handhabung des Stellknopfes: (Bild 1a, Pos.1.3) Von der Grundeinstellung aus werden durch Knopfdruck (beim 1. Menü: Drücken länger als 1 s) die Einstellmenüs in einer festen Reihenfolge nacheinander angewählt. Das jeweils aktuelle Symbol blinkt. Durch Links- oder Rechtsdrehung des Knopfes können rückwärts oder vorwärts die Parameter auf dem Display geändert werden. Das neu eingestellte Symbol blinkt. Durch Knopfdruck wird die neue Einstellung übernommen. Dabei wird in die nächste Einstellmöglichkeit weitergeschaltet.
Der Sollwert (Differenzdruck oder Drehzahl) kann in der Grundeinstellung durch Drehen des Stellknopfes geändert werden. Der neue Wert blinkt. Durch Knopfdruck wird der neue Sollwert übernommen.
Wird die neue Einstellung nicht bestätigt, wird nach 30 s der alte Wert übernommen und das Display springt in die Grundeinstellung zurück.
Umstellung der Displayanzeige: Für die jeweilige Anordnung des Regelmodules, ob in horizontaler oder vertikaler Einbaulage, kann die Lage der Displayanzeige um 90° gedreht eingestellt werden. Hierbei kann in Menüpunkt 3 die Lageeinstellung vorgenommen werden. Die Displaylage, die von der Grundeinstellung vorgegeben ist, blinkt durch „ON“ auf (für horizontale Einbaulage). Durch drehen des Einstellknopfes kann die Displayanzeige umgestellt werden. „ON“ blinkt für die vertikale Einbaulage. Durch Drücken des Einstellknopfes wird die Einstellung bestätigt.

Displaylage:

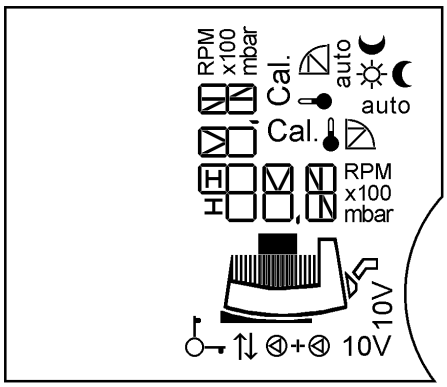
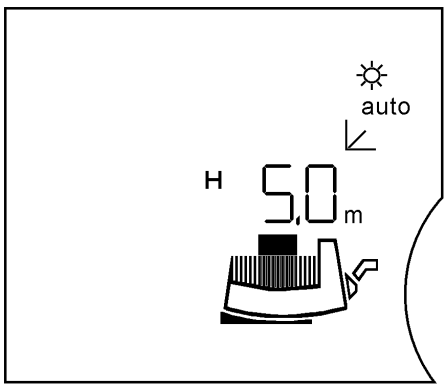
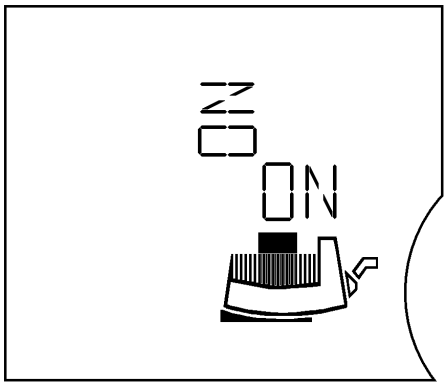


horizontal | **vertikal** | **Lageeinstellung in Menüpunkt 3**

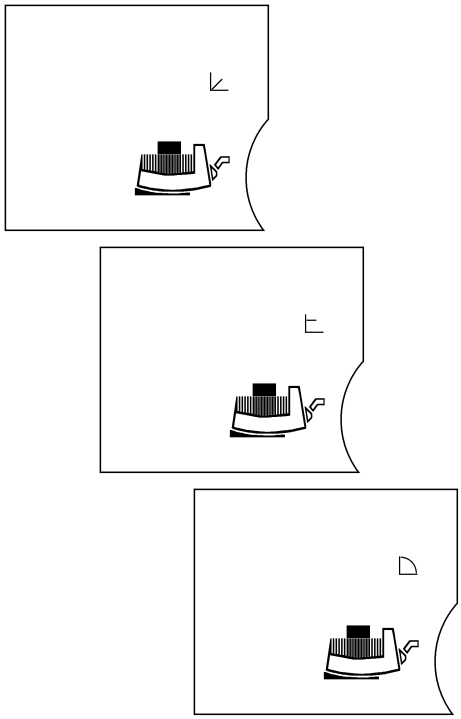
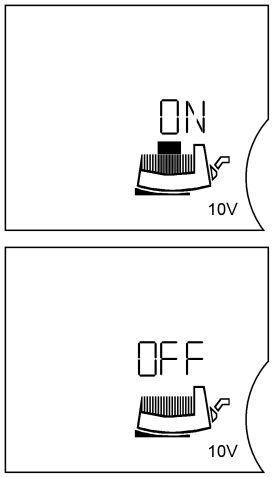
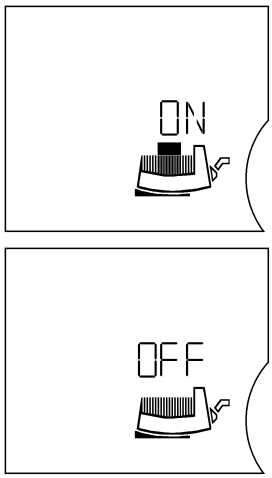
Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

Bei der Bedienung des Displays der Einzelpumpe erscheinen nacheinander folgende Menüs: (horizontale Darstellung der Displayanzeige)

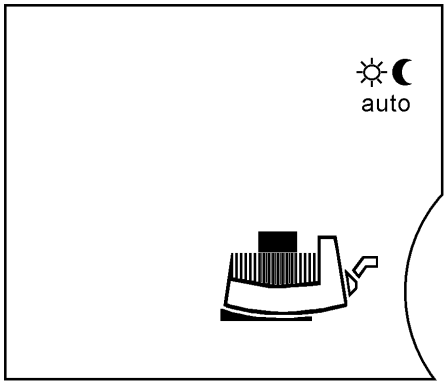
Einzelpumpenbetrieb: Einstellung bei Erstinbetriebnahme / Menüfolge bei laufendem Betrieb

	LC-Display	Einstellung
①		Beim Einschalten des Moduls erscheinen im Display für 2 s **alle Symbole**. Danach stellt sich die aktuelle Einstellung ② ein.
②		**Aktuelle (Grund-) Einstellung (Werkseinstellung):** **auto** ☼ → Absenkbetrieb freigegeben, Pumpe läuft im Regelbetrieb ⊲ I ⊲ fehlt → Einzelpumpe z.B. **H 5,0 m** → Sollförderhöhe Hs = 5,0 m zugleich ½ H_{max} (Werkseinstellung abhängig vom Pumpentyp) → Regelungsart Δp-v Durch Drehen des Stellknopfes kann der Differenzdruck-Sollwert verstellt werden. Der neue Differenzdruck-Sollwert blinkt. Durch kurzen Knopfdruck wird die neue Einstellung übernommen. Wird kein Knopf gedrückt, springt der bisher eingestellte blinkende Differenzdruck-Sollwert nach 30 s auf den vorherigen Wert zurück. Bedienknopf > 1 s drücken. Es erscheint nächster Menüpunkt ③.
	Wenn in den Folgemenüs 30 s lang keine Einstellung vorgenommen wird, erscheint auf dem Display wieder die Grundeinstellung ②.	
③		**Lageeinstellung der Displayanzeige** vertikal / horizontal Die eingestellte Lage der Displayanzeige wird durch das aufblinkende „ON“ angezeigt. Durch Drehen des Stellknopfes kann die andere Lage angewählt werden. Einstellung wird übernommen.

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

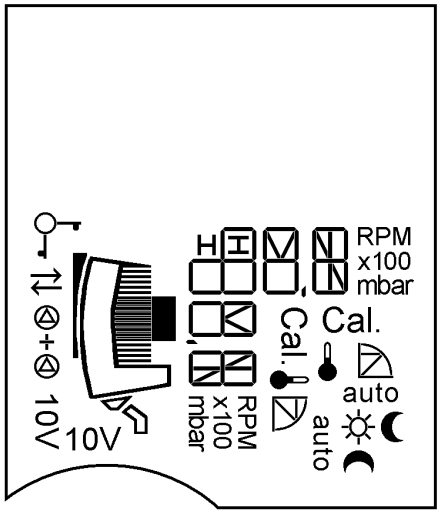
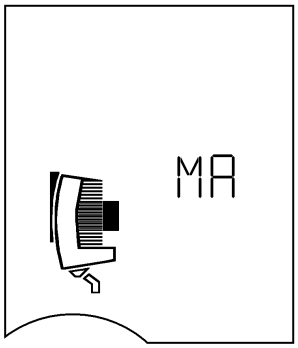
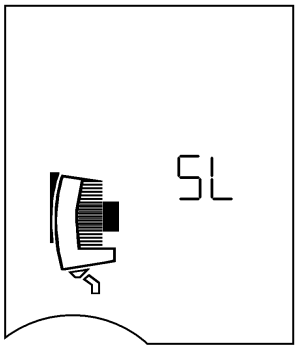
	LC-Display	Einstellung
4		Die aktuell eingestellte **Regelungsart** leuchtet. Durch Drehen des Stellknopfes können andere Regelungsarten angewählt werden. Die neu angewählte Regelungsart leuchtet. Durch Knopfdruck wird die neue Regelungsart übernommen und ins nächste Menü geschaltet.
5		**Menüpunkt ⑤ erscheint nur, wenn ein IF-Modul Stratos mit Eingang 0...10V gesteckt wurde.** **Eingang 0...10V ein- / ausschalten** **Eingang 0...10V aktivieren:** Im Display erscheint „**ON**“ und das **„Modul-Motor Symbol“** Durch Drehen des Stellknopfes kann die Einstellung geändert werden. **Eingang 0...10V deaktivieren:** Im Display erscheint „**OFF**“ und das **„Motor-Symbol“** erlischt. Einstellung wird übernommen. Wurde der Eingang eingeschaltet, springt die Menüführung zu Menüpunkt (7a).
6		**Pumpe ein- / ausschalten.** **Pumpe einschalten:** Im Display erscheint „**ON**“ und das **„Modul-Motor Symbol“** Durch Drehen des Stellknopfes kann die Einstellung geändert werden. **Pumpe ausschalten:** Im Display erscheint „**OFF**“ und das **„Motor-Symbol“** erlischt. Einstellung wird übernommen.

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

	LC-Display	Einstellung
7		Entweder blinken **auto** ☾ : → **Absenkbetrieb** freigegeben. In Menüpunkt ② steht dann „auto ☼“ während des autom. Regelbetriebes oder „auto ☾“ während des Absenkbetriebes. ☼ : → normaler **Regelbetrieb,** Absenkbetrieb gesperrt. Der Menüpunkt ② ist dann ohne Symbol. Eine der beiden Einstellungen anwählen und übernehmen. Display springt ins nächste Menü. Menüpunkt ⑦ wird übersprungen, wenn: – Betrieb der Pumpe an PLR-Schnittstelle erfolgt, – Stellerbetrieb gewählt wurde, – der Eingang 0...10V aktiviert wurde.
7a		Beim Einzelpumpenbetrieb springt das Display in die Grundeinstellung ② zurück. **Im Falle einer Störung erscheint** vor der Grundeinstellung ② **das Störungsmenü** ⑩. **Bei Doppelpumpenbetrieb springt das Display ins Menü** ⑧.

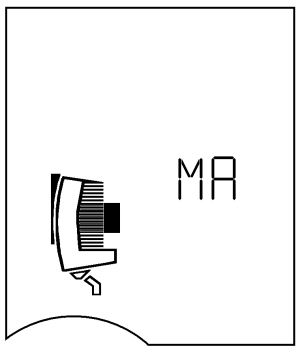
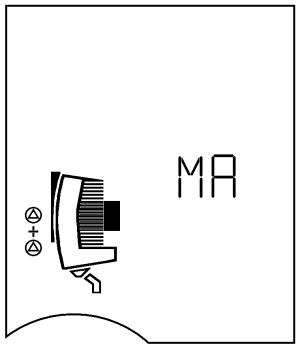
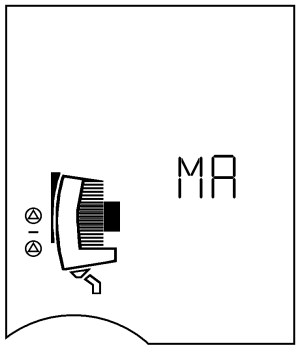
Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

Doppelpumpenbetrieb: Einstellung bei Erstinbetriebnahme (vertikale Displayanzeige)

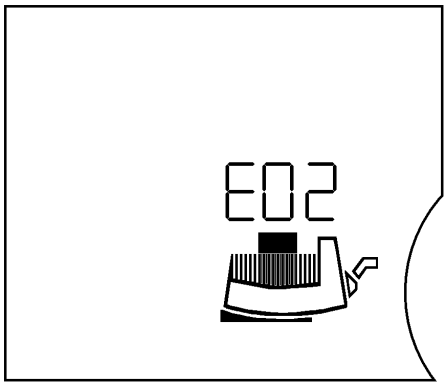
	LC-Display	Einstellung
1		Beim Einschalten des Moduls erscheinen im Display für 2 s alle **Symbole.** Danach erscheint das Menü (1a).
1a	 	Auf dem Display beider Pumpen wird das Symbol **MA** = Master angezeigt.Wird keine Einstellung vorgenommen, laufen beide Pumpen mit konstanter Drehzahl (Hs = ½ H_{max} bei Q = 0). Durch ↓ auf den Stellknopf der linken Pumpe erscheint auf dem Display die Einstellung Betriebsart Menü ⑨. Auf dem Display der rechten Pumpe erscheint automatisch **SL** = Slave. Damit ist die Festlegung: linke Pumpe Master, rechte Pumpe Slave gewählt. Der Drehknopf an der Slave-Pumpe hat dann keine Bedeutung mehr. Einstellungen sind hier nicht möglich. Eine Lageeinstellung des Displays kann an der Slave-Pumpe nicht vorgenommen werden. Lageeinstellung an der Slave-Pumpe wird von der Vorgabe der Masterpumpe übernommen.

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

Doppelpumpenbetrieb: Menüfolge bei laufendem Betrieb:
Beim Einschalten des Moduls erscheinen im Display für 2 s alle Symbole ①. Danach stellt sich die aktuelle Einstellung ② ein.Beim „Blättern“ am Display MA erscheint die gleiche Menüfolge ②...⑦ wie bei der Einzelpumpe. Danach erscheint das Menü MA als Daueranzeige.

	LC-Display	Einstellung
8		Durch ↶↷ am MA erscheint auf diesem Display SL. Wenn durch ↓ SL bestätigt wurde, wird die andere (rechte) Pumpe Master. Damit wurde ein Tausch von Master und Slave vorgenommen. Programmiert werden kann jetzt nur an der rechten (MA-)Pumpe. Einstellungen sind am SL nicht möglich. Der Wechsel von Master und Slave ist nur am Master möglich.
9	 	Einstellg. **Spitzenlast- o. Haupt- /Reservebetrieb** Aktuelle Einstellung leuchtet. ↶↷ Die andere Einstellung leuchtet. ↓ Einstellung wird übernommen. Display springt in die Grundeinstellung ② zurück.

Störungsanzeige: Einzel- und Doppelpumpe

10		Im Störfall wird die aktuelle Störung durch **E** = Error, der **Code-Nr.** und durch das Blinken der Fehlerquelle Motor, Regelmodul oder Netzanschluß angezeigt. **Code-Nrn. und deren Bedeutung siehe Kapitel 8**

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

4.4 Prioritäten bei der Bedienung von Pumpe, LON, PLR, IR-Monitor

Die Anzeige von Störungen (Menü 10) incl. Störquittierung hat die höchste Priorität. Das bedeutet, daß Störungen vorrangig auf dem Display der Pumpe erscheinen und beseitigt bzw. quittiert werden müssen.

Werden Einstellungen am Regelmodul oder vom IR-Monitor aus vorgenommen und nicht durch Knopfdruck bestätigt, so springt die Einstellung 30 s nach der letzten Eingabe in den vorherigen Zustand zurück.

- **Pumpe ◄–► LON:** Die Pumpe wird über das LON-Netzwerk von der Gebäudeautomation (GA) kontrolliert. Im Display erscheint ⇅. Eine Bedienung an der Pumpe ist gesperrt. Ausnahme ⏀+⏀, ⏀ I ⏀, Displaylageverstellung, Störquittierung.
- **Pumpe ◄–► PLR:** Bei Empfang eines Befehls von der Gebäudeautomation (GA) schaltet die Pumpe automatisch auf PLR-Betrieb um. Im Display erscheint ⇅. Außerdem wird automatisch die Regelungsart Δp-c (⌙) eingestellt. Eine Bedienung an der Pumpe ist gesperrt. Ausnahme ⏀+⏀, ⏀ I ⏀, Displaylageverstellung, Störquittierung.
- **Pumpe ◄–► PLR/LON ◄–► IR:** Bei dieser Konfiguration werden Einstellungen über die Schnittstelle vorrangig von der Pumpe übernommen. Mit dem IR-Monitor kann die Verbindung über die Schnittstelle zur GA temporär unterbrochen werden. Danach können Einstellungen über den IR-Monitor oder lokal am Regelmodul vorgenommen werden. 5 min nach der letzten Einstellung durch den IR-Monitor wird die Verbindung über die Schnittstelle wieder hergestellt. Für die Zeit der Unterbrechung verschwindet ⇅ im Display.
- **Pumpe ◄–► IR** ohne Key-Funktion: Der letzte Befehl, ob vom IR-Monitor oder vom Regelmodul, wird von der Pumpe übernommen.
- **Pumpe ◄–► IR** mit Key-Funktion: Bei Empfang des Befehls „Key-Funktion on“ bleiben die aktuellen Einstellungen des Regelmoduls bestehen. Im Display erscheint „⚷.“ Eine Bedienung an der Pumpe ist, außer Störquittierung, gesperrt.

4.5 Lieferumfang

- Pumpe komplett (mit 2 Dichtungen bei Gewindeanschluß)
- zweiteilige Wärmeisolierschalen, (nur Einzelpumpe Bild 1a, Pos.3)
  - Werkstoff: EPP, Polypropylen geschäumt
  - Wärmeleitfähigkeit: 0,04 W/m nach DIN 52612
  - Brennbarkeit: Klasse B2 nach DIN 4102, FMVSS 302
- Unterlegscheiben (für Flanschschrauben bei Kombi-Flanschausführung DN32-DN65)
- Einbau- und Betriebsanleitung

4.6 Zubehör

- IF-Module Stratos PLR, LON, Ext.Off, Ext.Min, SBM
- IR-Monitor

5 Montage/Einbau

ACHTUNG! **Einbau und Inbetriebnahme nur durch Fachpersonal!**

5.1 Montage der Pumpe

- Die Pumpe ist in einem trockenen, gut belüfteten und frostsicheren Raum zu montieren.
- Einbau erst nach Abschluß aller Schweiß- und Lötarbeiten und der ggfs. erforderlichen Spülung des Rohrsystems vornehmen. Schmutz kann die Pumpe funktionsunfähig machen.
- Der Einbau von Absperrarmaturen vor und hinter der Pumpe ist zu empfehlen. Damit wird bei einem evtl. Austausch der Pumpe ein Ablassen und Wiederauffüllen der Anlage erspart.
- Bei Einbau im Vorlauf offener Anlagen muß der Sicherheitsvorlauf auf der Druckseite der Pumpe abzweigen.
- Spannungsfreie Montage durchführen. Die Rohre sind so zu befestigen, daß die Pumpe nicht das Gewicht der Rohre trägt.
- Vor dem Einbau der Einzelpumpe sind die beiden Halbschalen der Wärmeisolierung (Bild 5, Pos.1) abzunehmen.
- Die Fließrichtung des Mediums muß mit dem Richtungsdreieck auf dem Pumpengehäuse (Bild 1a, Pos.2) übereinstimmen.
- Nur **Einbaulagen** nach Bild 2 sind zulässig. Die Pumpenwelle muß waagerecht liegen.
  Bild 2a: Zulässige Einbaulagen für Einzelpumpen
  Bild 2b: Zulässige Einbaulagen für Doppelpumpen
  Bei beengten Einbauverhältnissen, beispielsweise in Kompaktverteilern, kann durch Drehen des Motors das Regelmodul in eine senkrechte Position gebracht werden, siehe Kap. 5.1.2. Doppelpumpen werden mit senkrecht montierten Regelmodulen ausgeliefert.
- Die Pumpe an gut zugänglicher Stelle montieren, so daß spätere Service-Arbeiten leicht möglich sind.
  Die Montage ist so durchzuführen, daß kein Tropfwasser auf den Pumpenmotor bzw. Klemmenkasten tropfen kann.
  - Bei der Montage von Pumpen mit Kombiflansch PN6/10 (Flanschpumpen bis einschließlich DN 65) sind folgende Richtlinien zubeachten (Bild 3):
    1. Die Montage von Kombi-Flansch mit Kombi-Flansch ist nicht zulässig.
    2. Zwischen dem Schrauben-/Mutterkopf und dem Kombi-Flansch **<u>müssen</u>** beiliegende Unterlegscheiben (Bild 3, Pos.1) unbedingt verwendet werden.

ACHTUNG! Sicherungselemente (z.B Federringe) sind nicht zulässig.Bei fehlerhafter Montage kann sich die Schraubenmutter im Langloch verhaken.
Dadurch kann, wegen unzureichender Vorspannung der Schrauben, die Funktionsfähigkeit der Flanschverbindung beeinträchtigt werden.

3. Es wird empfohlen Schrauben für Flanschverbindungen mit einer Festigkeitsklasse von 4.6 einzusetzen. Bei Verwendung von Schrauben aus einem anderen Werkstoff als 4.6 (z.B. Schrauben aus Werkstoff 5.6 oder noch höherfestem Werkstoff) ist für die Montage nur das zulässige Schraubenanzugsmoment entsprechend Werkstoff 4.6 zu verwenden.
Zulässige Schraubenanzugsmomente:
bei M 12 → 40 Nm,
bei M 16 → 95 Nm

ACHTUNG! Werden die höherfesten Schrauben (≥ 4.6) abweichend den zulässigen Anzugsmomenten angezogen, können durch die höheren Schraubenvorspannungen Absplitterungen im Kantenbereich der Langlöcher auftreten. Dadurch verlieren die Schrauben die Vorspannung und die Flanschverbindung kann undicht werden.

4. Es sind ausreichend lange Schrauben zu verwenden:

	Gewinde	min. Schraubenlänge	
		DN 32 / DN 40	DN 50 / DN 65
Flanschanschluß PN6	M12	55 mm	60 mm
Flanschanschluß PN10	M16	60 mm	65 mm

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

ACHTUNG! Bei Montage von Flanschringen ist auf ausreichende Schraubenlänge zu achten. Das Gewinde der Schraube muss min. einen Gewindegang aus der Schraubenmutter herausragen (Bild 3, Pos.2).

– Die beiden Halbschalen der Wärmeisolierung der Einzelpumpe anlegen und zusammendrücken, so daß die Führungsstifte in ihren entsprechenden, gegenüberliegenden Bohrungen einrasten.

5.1.1 Demontage/ Montage des Regelmodules

Das Regelmodul kann durch Lösen von 2 Schrauben vom Motor getrennt werden (Bild 4):

– Klemmenkastendeckel-Schrauben lösen (Pos.1),
– Klemmenkastendeckel abnehmen (Pos.2),
– Dichtstopfen mit geeignetem Werkzeug entfernen, Beschädigung der Stopfen vermeiden (Pos.3),
– 2 Innensechskantschrauben M5 (SW4) lösen (Pos.4),
– Regelmodul vom Motor abziehen (Pos.5),
– Montage in umgekehrter Reihenfolge.

Bei generatorischem Betrieb der Pumpe (Antrieb des Rotors durch Vordruckpumpe) entsteht an den Motorklemmen nach Abnehmen des Regelmoduls eine gefährliche Spannung. Die Motorklemmen sind als VDE-gerechte Buchsen ausgeführt, so dass eine Gefährdung durch bloßes Berühren mit dem Finger ausgeschlossen ist. Mit einem spitzen Gegenstand (Nagel, Schraubendreher, Draht), der in eine der Buchsen gesteckt wird, lässt sich dennoch eine Gefährdung erzeugen.

Zur einfachen Montage befinden sich an der Rückseite des Regelmoduls 3 Führungsstifte, die in entsprechende Bohrungen im Motorgehäuse eintauchen. Erst wenn diese Führungsstifte das Regelmodul sicher am Motorgehäuse fixieren, kontaktiert der zentrale Erdungsstift und anschließend kontaktieren die Wicklungsstifte (Bild 4).

ACHTUNG! Zwischen Motorgehäuse und Regelmodul befindet sich eine Flachdichtung (Bild 4, Pos.6), die die thermische Entkopplung der beiden Komponenten vornimmt. Diese Dichtung ist unbedingt bei der Montage des Regelmoduls zwischen Modul und Motor zu platzieren.

5.1.2 Demontage/ Montage des Einstecksatzes

Zum Lösen des Motors müssen 4 Innensechskantschrauben M6 (SW5) gelöst werden. Diese Schrauben sind mit folgenden Werkzeugen zu erreichen (Bild 5, Pos.2):

– Abgewinkelter Innensechskant-Schraubendreher
– Kugelkopf-Innensechskant-Schraubendreher
– ¼-Zoll-Umschaltknarre mit passendem Bit

Soll nur das Regelmodul in eine andere Position gebracht werden, so braucht der Motor nicht komplett aus dem Pumpengehäuse gezogen werden. Der Motor kann im Pumpengehäuse steckend in die gewünschte Position gedreht werden, falls der entsprechende Platz vorhanden ist.

ACHTUNG! Dabei den O-Ring, der sich zwischen Motorkopf und Pumpengehäuse befindet, nicht beschädigen. Der O-Ring muß unverdreht in der zum Laufrad weisenden Abkantung des Lagerschildes liegen.

ACHTUNG! Die Welle ist mit dem Laufrad, dem Lagerschild und dem Rotor untrennbar verbunden. Diese Einheit ist gegen unbeabsichtigtes Herausziehen aus dem Motor gesichert. Wenn der Rotor mit seinen starken Magneten nicht im Motorgehäuse steckt, birgt er ein erhebliches Gefährdungspotenzial z.B. durch plötzliches Anziehen von Gegenständen aus Eisen/Stahl, Beeinflussung von elektrischen Geräten (Personengefährdung bei Herzschrittmachern), Zerstörung von Magnetkarten etc..

Falls die Zugänglichkeit der Schrauben am Motorflansch nicht gewährleistet ist, kann das Regelmodul durch Lösen von 2 Schrauben vom Motor getrennt werden, siehe Kap.5.1.1.

5.1.3 Isolierung der Pumpe in Kälte-/Klimaanlagen

Die Baureihe Wilo-Stratos ist für den Einsatz in Kälte- und Klimaanlagen mit Fördermediumtemperaturen bis -10°C geeignet. In diesen Einsatzfällen ist auch intermittierender Betrieb der Pumpen zulässig.

Die im Lieferumfang enthaltenen Wärmedämmschalen (Bild 5, Pos.1) sind jedoch nur in Heizungsanlagen mit Fördermediumtemperaturen ab +20°C zulässig, da diese Wärmedämmschalen das Pumpengehäuse nicht diffusionsdicht umschließen.

Bei dem Einsatz in Kälte- und Klimaanlagen ist bauseitig eine diffusionsdichte Isolierung vorzusehen.

ACHTUNG! Dabei darf das Pumpengehäuse nur bis zur Trennfuge zum Motor isoliert werden, damit die Kondensatablaufbohrungen frei bleiben und im Motor entstehendes Kondensat ungehindert abfließen kann (Bild 6).

Zum Schutz vor Korrosion ist das Pumpengehäuse kataphoresebeschichtet und lackiert.

5.2 Elektrischer Anschluß

Der elektrische Anschluss ist von einem beim örtlichen Energieversorgungsunternehmen (EVU) zugelassenen Elektroinstallateur und entsprechend den geltenden örtlichen (z.B. VDE-Vorschriften) auszuführen.

– Der elektrische Anschluß muß nach VDE 0730/Teil 1 über eine feste Netzanschlußleitung (3 x 1,5 mm^2 minimal einzuhaltender Querschnitt) erfolgen, die mit einer Steckvorrichtung oder einem allpoligen Schalter mit mindestens 3 mm Kontaktöffnungsweite versehen ist.
– Ein bauseitiger Motorschutzschalter ist nicht erforderlich. Ist ein solcher in der Installation bereits vorhanden, so ist er zu umgehen oder auf den maximal möglichen Stromwert einzustellen.
– Um den Tropfwasserschutz und die Zugentlastung der Kabelverschraubungen sicherzustellen, sind Kabel mit passendem Außendurchmesser zu verwenden und ausreichend fest zu verschrauben. Außerdem sind die Kabel in der Nähe der Verschraubung zu einer Ablaufschleife, zur Ableitung anfallendem Tropfwassers, zu biegen. Nicht belegte Kabelverschraubungen sind mit den vorhandenen Dichtscheiben zu verschließen und ausreichend fest zu verschrauben.
– Zur Anpassung der Anschlußleitungen an die Innendurchmesser der Kabeleinführungen bestehen die Dichtungen aus konzentrisch angeordneten Gummiringen, von denen der/die innere(n) Ring(e) bei Bedarf entfernt werden können.

ACHTUNG! Es sind Kabel mit entsprechendem Aussendurchmesser zu verwenden, so dass die Kabelverschraubung nach dem Anziehen dicht ist.

Nicht benutzte Kabelverschraubungen sind mit einer Kunststoffscheibe verschlossen. Diese Scheibe darf nicht entfernt werden. Auch nicht benutzte Kabelverschraubungen sind anzuziehen.

– Bei Einsatz der Pumpe in Anlagen mit Wassertemperaturen über 90°C muß eine entsprechend wärmebeständige Anschlußleitung verwendet werden.

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

– Alle Anschlußleitungen sind so zu verlegen, daß in keinem Fall die Rohrleitung und / oder das Pumpen- und Motorgehäuse berührt werden.
– Diese Pumpe darf mit einem FI-Schutzschalter abgesichert werden.
  Kennzeichnung: FI - ⏦ oder ⏦ ⎓
– Stromart und Spannung des Netzanschlusses müssen den Angaben auf dem Typenschild entsprechen,
– Netzseitige Absicherung: siehe Typenschild,
– Pumpe/Anlage vorschriftsmäßig erden.

ACHTUNG! Bei Isolationsprüfungen mit einem Hochspannungsgenerator ist die Pumpe im Regelmodul allpolig vom Netz zu trennen. Die freien Kabelenden sind entsprechend der Spannung des Hochspannungsgenerators zu isolieren.

5.2.1 Elektrischer Anschluß der Pumpe (Bild 7)

– **L, N,** ⏚ : Netzanschlussspannung: 1 ~ 230 VAC, 50 Hz, IEC 38.
– **SSM:** Eine integrierte Sammelstörmeldung steht an den Klemmen SSM als potenzialfreier Öffner zur Verfügung.
  Kontaktbelastung: – minimal zulässig: 12 V DC, 10 mA,
  – maximal zulässig: 250 V AC, 1 A.
– **Doppelpumpen:** Beide Motoren der Doppelpumpe sind mit einer separaten Netzzuleitung und einer separaten netzseitigen Absicherung zu versehen.

ACHTUNG! Wird bei einer Doppelpumpe ein einzelner Motor spannungsfrei geschaltet, ist das integrierte Doppelpumpenmanagement ausser Funktion.

– **Schalthäufigkeit:**
  – Ein-/Ausschaltungen über die Netzspannung ≤ 20/24 h
  – Ein-/Ausschaltungen über Ext.Aus oder 0…10 V ≤ 20 h
– **Belegung der Kabelverschraubungen:** Die nachfolgende Tabelle zeigt Möglichkeiten auf, mit welchen Kombinationen von Stromkreisen in einem Kabel die einzelnen Kabelverschraubungen belegt werden können. Dabei ist die DIN EN 60204-1 (VDE 0113, Bl.1) zu beachten:
  – Abs. 14.1.3 sinngemäss: Leiter von verschiedenen Stromkreisen dürfen zum selben Mehrleiterkabel gehören, wenn die Isolation der höchsten in dem Kabel vorkommenen Spannung genügt.
  – Abs. 4.4.2 sinngemäss: Bei möglicher Funktionsbeeinträchtigung durch EMV sollen Signalleitungen mit niedrigem Pegel von Starkstromleitungen getrennt werden.

	PG 13,5	PG 9	PG 7
Funktion	Netzleitung SSM		DP- Management
Kabeltyp	5 x 1,5 mm²		2-adriges Kabel (l ≤ 2,5 m)
Funktion	Netzleitung	SSM	DP- Management
Kabeltyp	3 x 1,5 mm² 3 x 2,5 mm²	2-adriges Kabel	2-adriges Kabel (l ≤ 2,5 m)
Funktion	Netzleitung	SSM 10…10V/Ext.Aus oder SSM 10…10V/Ext.Min oder SSM/SBM/0…10V	DP- Management
Kabeltyp	3 x 1,5 mm² 3 x 2,5 mm²	Mehradriges Steuerkabel, Anzahl der Adern nach Anzahl der Steuerkreise, evtl. geschirmt	2-adriges Kabel (l ≤ 2,5 m)
Funktion	Netzleitung 3 x 1,5 mm²	PLR/LON Buskabel	DP- Management 2-adriges Kabel (l ≤ 2,5 m)
Kabeltyp	3 x 2,5 mm²		

– Leitungstypen und Aderquerschnitte siehe Kap. 9.1.2.

6. Inbetriebnahme

6.1 Füllen und Entlüften

Anlage sachgemäß füllen und entlüften. Eine Entlüftung des Pumpenrotorraumes erfolgt selbsttätig bereits nach kurzer Betriebsdauer. Kurzzeitiger Trockenlauf schadet der Pumpe nicht.

Je nach Betriebszustand der Pumpe bzw. der Anlage (Temperatur des Fördermediums) kann die gesamte Pumpe sehr heiß werden.
Es besteht Verbrennungsgefahr bei Berührung der Pumpe! Die Temperatur am Kühlkörper kann innerhalb der zulässigen Betriebsbedingungen bis zu 70°C betragen.

6.2 Einstellung der Pumpenleistung

Die Anlage wurde auf einen bestimmten Betriebspunkt (Volllastpunkt, errechneter maximaler Heizleistungsbedarf) ausgelegt. Bei der Inbetriebnahme ist die Pumpenleistung (Förderhöhe) nach dem Betriebspunkt der Anlage einzustellen (siehe auch 4.3). Die Werkseinstellung entspricht nicht der für die Anlage erforderlichen Pumpenleistung. Sie wird mit Hilfe des Kennliniendiagramms des gewählten Pumpentyps (aus Katalog/Datenblatt) ermittelt. Siehe auch Bilder 8 bis 10.

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

Regelungsarten **Δp-c**, **Δp-v** und **Δp-T**:

	Δp-c (Bild 9)	Δp-v (Bild 8)	Δp-T (Bild 10)
Betriebspunkt auf Max-Kennlinie	Vom Betriebspunkt aus nach links zeichnen. Sollwert Hs ablesen und die Pumpe auf diesen Wert einstellen.		Einstellungen sind unter Berücksichtigung der Anlagenverhältnisse über LON-Bus oder mit dem IR-Monitor vom Kundendienst vorzunehmen.
Betriebspunkt im Regelbereich	Vom Betriebspunkt aus nach links zeichnen. Sollwert Hs ablesen u. die Pumpe auf diesen Wert einstellen.	Auf der Regelkennlinie bis zur Max-Kennlinie gehen, dann waagerecht nach links, Sollwert Hs ablesen und die Pumpe auf diesen Wert einstellen.	
Einstellbereich	H_{min}, H_{max} siehe 1.2.1 Typenschlüssel		T_{min}: 20 ...90°C T_{max}: 40 ... 110°C $\Delta T_{max} - T_{min} \geq 10$°C Steigung: $\Delta Hs/\Delta T \leq 1$ m/10°C H_{min}, H_{max}

6.3 Wahl der Regelungsart

Anlagentyp	Systembedingungen	empfohlene Regelungsart
Anlagen mit Widerstand im Übergabeteil (Raumheizkörper + Thermostatventil) ≤ 50% des Gesamtwiderstandes	1. Zweirohrsysteme mit Thermostat-/Zonenventilen und kleiner Verbraucherautorität – $H_N > 4$m – Sehr lange Verteilleitungen – Stark eingedrosselte Strangabsperrventile – Strangdifferenzdruckregler – Hohe Druckverluste in den Anlagenteilen, die vom Gesamtvolumenstrom durchflossen werden (Kessel/Kältemaschine, evtl Wärmetauscher, Verteilleitung bis zum 1. Abzweig) 2. Primärkreise mit hohen Druckverlusten	**Δp-v**
Anlagen mit Widerstand im Erzeuger-/Verteilkreis ≤ 50% des Widerstandes im Übergabeteil (Raumheizkörper + Thermostatventil)	1. Zweirohrsysteme mit Thermostat-/Zonenventilen und hoher Verbraucherautorität – $H_N \leq 2$m – Umgebaute Schwerkraftanlagen – Umrüstung auf große Temperaturspreizung (z.B. Fernwärme) – Geringe Druckverluste in den Anlagenteilen, die vom Gesamtvolumenstrom durchflossen werden (Kessel/Kältemaschine, evtl Wärmetauscher, Verteilleitung bis zum 1. Abzweig) 2. Primärkreise mit kleinen Druckverlusten 3. Fußbodenheizungen mit Thermostat- oder Zonenventilen 4. Einrohranlagen mit Thermostat- oder Strangabsperrventilen	**Δp-c**

7 Wartung/Service

Vor Wartung- oder Instandsetzungsarbeiten Anlage spannungsfrei schalten und gegen unbefugtes Wiedereinschalten sichern.

Bei hohen Wassertemperaturen und Systemdrükken Pumpe vorher ab-kühlen lassen. **Verbrühungsgefahr!**

ACHTUNG! Wird bei Service- oder Instandsetzungsarbeiten der Motorkopf vom Pumpengehäuse getrennt, muß der O-Ring, der sich zwischen Motorkopf und Pumpengehäuse befindet, durch einen neuen ersetzt werden. Bei der Montage des Motorkopfes ist auf korrekten Sitz des O-Ringes zu achten.

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

8 Störungen, Ursachen und Beseitigung

Störungen, Ursachen und Beseitigung siehe Ablaufdarstellung „Stör- / Warnmeldung“ und **Tabelle I**.
Die erste Spalte der Tabelle listet die Code-Nummern und die zweite Spalte die Fehlerquelle auf, die das Display im Falle einer Störung anzeigt.
Die Anzeigen der meisten Störungen heben sich von selbst auf, wenn die Störungsursache nicht mehr besteht.

8.1 Störmeldungen

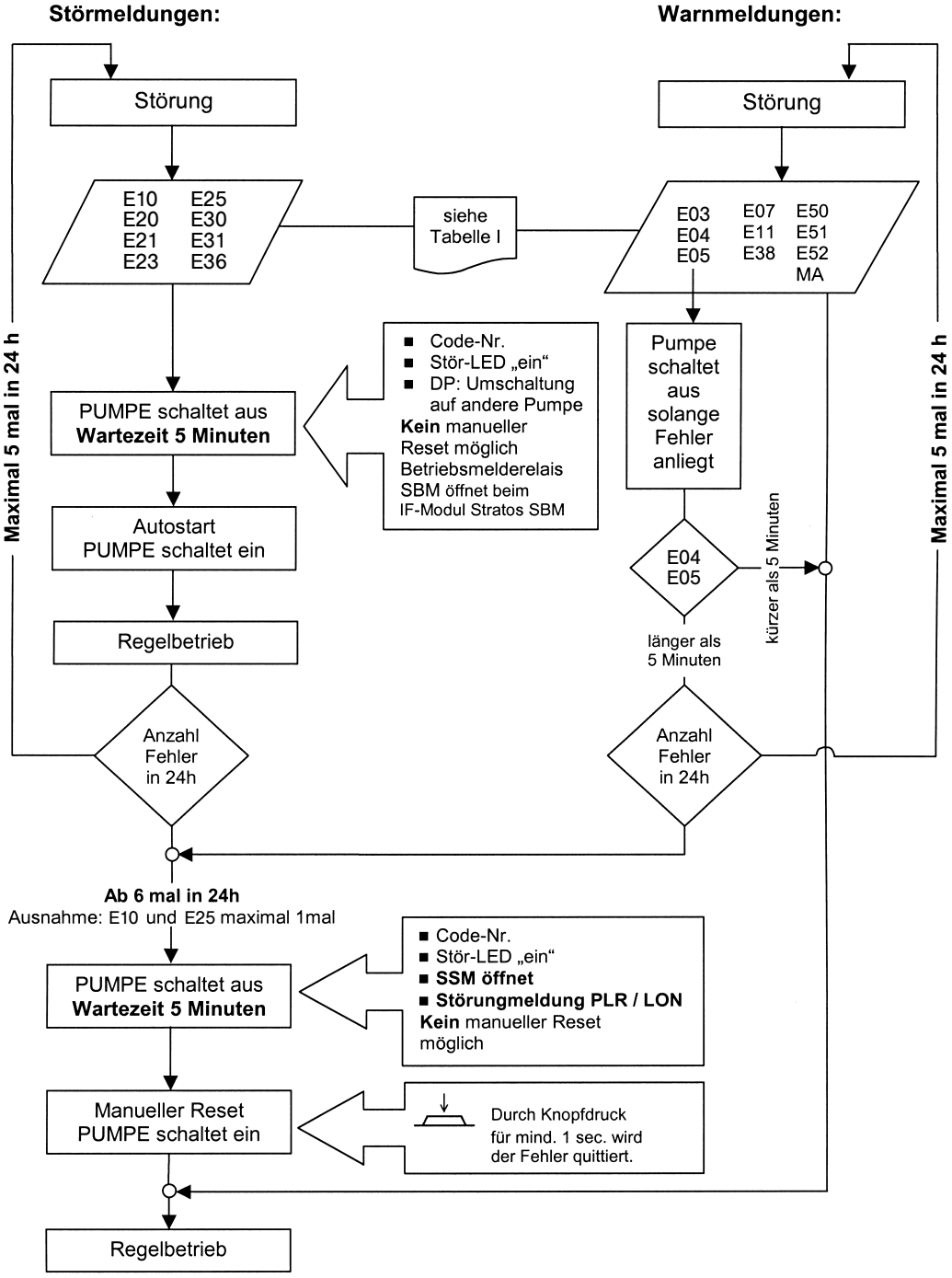
Es stellt sich eine Störung ein. Die Pumpe schaltet ab, Stör-LED (rotes Dauerlicht) spricht an. Nach 5 Minuten Wartezeit schaltet sich die Pumpe automatisch wieder ein. Erst beim 6. Auftreten derselben Störung innerhalb von 24 h schaltet die Pumpe dauerhaft ab, SSM öffnet und die Schnittstelle PLR oder LON gibt die Störmeldung weiter. Die Störung muß dann von Hand zurück gesetzt werden.

ACHTUNG! **Ausnahme:** Bei Blockierung Code-Nr. „E10“ und „E25“ schaltet die Anlage sofort beim ersten Auftreten ab.

8.2 Warnmeldungen

Die Störung (nur Warnung) wird zwar angezeigt, aber die Stör-LED und das SSM-Relais sprechen nicht an. Die Pumpe läuft weiter, die Störung kann beliebig oft auftreten. Der signalisierte fehlerbehaftete Betriebszustand sollte nicht über einen längeren Zeitraum auftreten. Die Ursache ist abzustellen.

ACHTUNG! **Ausnahme:** Liegen die Störungen „E04“ und „E05“ länger als 5 Minuten an, werden diese als Störmeldungen (siehe Ablauf) weitergegeben.



Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

Tabelle I

	Störung	Ursache	Abhilfe
	Pumpe läuft bei eingeschalteter	Elektrische Sicherung defekt,	Sicherungen überprüfen
	Stromzufuhr nicht	Pumpe hat keine Spannung,	Spannungsunterbrechung beheben
	Pumpe macht Geräusche	Kavitation durch unzureichenden Vorlaufdruck	Systemvordruck innerhalb des zulässigen Bereiches erhöhen
			Förderhöheneinstellung überprüfen evtl. niedrigere Höhe einstellen

8.1 Störmeldungen: Stör-LED „Dauerlicht“

Code Nr.	Symbol blinkt	Störung	Ursache	Abhilfe
E04	Netzklemme	Netz-Unterspannung	Netz überlastet	Elektroinstallation überprüfen
E05	Netzklemme	Netz-Überspannung		Elektroinstallation überprüfen
E10	Motor	Blockierung Pumpe	z.B. durch Ablagerungen	Deblockierroutine läuft automatisch an. Falls Blockierung nach 10 s nicht beseitigt ist, schaltet Pumpe ab. Kundendienst anfordern.
E20	Motor	Übertemperatur Wicklung	Motor überlastet	Motor abkühlen lassen, Einstellung überprüfen
			Wassertemperatur zu hoch	Wassertemperatur absenken
E21	Motor	Überlast Motor	Ablagerungen in der Pumpe	Kundendienst anfordern
E23	Motor	Kurz-/Erdschluß	Motor defekt	Kundendienst anfordern
E25	Motor	Kontaktfehler	Modul nicht richtig aufgesteckt	Modul erneut aufstecken
E30	Modul	Übertemperatur Modul	Luftzufuhr zum Kühlkörper des Moduls eingeschränkt	Freien Luftzugang schaffen
E31	Modul	Übertemp. Leistungsteil	Umgebungstemp. zu hoch	Raumlüftung verbessern
E36	Modul	Modul defekt	Elektronikkomponenten defekt	Kundendienst anfordern / Modul tauschen

8.2 Warnmeldungen: Stör-LED „aus“

Code Nr.	Symbol blinkt	Störung	Ursache	Abhilfe
E03		Wassertemperatur >110°C	Heizungsregelung falsch eingestellt	Auf niedrigere Temperatur einstellen
E04		Netz-Unterspannung	Netz überlastet	Elektroinstallation überprüfen
E05		Netz-Überspannung		Elektroinstallation überprüfen
E07		generatorischer Betrieb	Von Vordruckpumpe angetrieben	Leistungsregelung Pumpen abgleichen
E11		Leerlauf Pumpe	Luft in der Pumpe	Pumpe und Anlage entlüften
E38	Motor	Temp.-Fühler Medium defekt	Modul defekt (Absenkbetrieb)	Kundendienst anfordern
E50		Störung PLR/LON Kommunikation	Schnittstelle, Leitung defekt, IF-Module nicht richtig gesteckt, Kabel defekt	Nach 5 min erfolgt Umschaltung von PLR-Mode auf Regelung Local-Mode
E51		unzulässige Kombination	unterschiedliche Pumpen	
E52		Störung Kommunikation Mast/Slave Pumpe geht von Regelbetrieb auf feste Kennlinie (ahängig vom eingestellten Sollwert siehe Bild 11)	IF-Module Stratos nicht richtig gesteckt, Kabel defekt	Nach 5 min schalten die Module in den Einzelpumpenbetrieb um. Module erneut aufstecken, Kabel überprüfen
MA		Master/Slave nicht eingestellt		Master und Slave festlegen

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

Läßt sich die Betriebsstörung nicht beheben, wenden Sie sich bitte an Ihren Sanitär- und Heizungsfachhandwerker oder an den WILO-Kundendienst.

9 IF-Module für Wilo-Stratos/Stratos-D

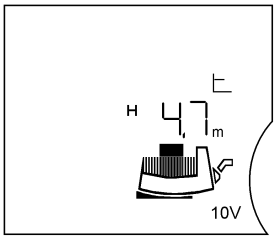
9.1 Funktionen der IF-Module Stratos im Einzelpumpenbetrieb

Funktion / IF-Modul Stratos	LON	PLR	Ext. Off	Ext. Min	SBM
Serielle digitale Schnittstelle LON zum Anschluß an LONWORKS-Netzwerke, Transceiver FTT 10 A	●				
Serielle digitale Schnittstelle PLR zum Anschluß an die Gebäudeautomation GA über Wilo-Schnittstellen-Konverter oder bauseitige Koppelmodule		●			
DP-Schnittstelle für eine integrierbare Doppelpumpenfunktion von 2 Einzelpumpen oder 1 Doppelpumpe	●	●	●	●	●
Steuereingang „0...10 V“ für Drehzahlfernverstellung oder Sollwertfernverstellung			●	●	●
Eingang für potenzialfreien Öffner mit der Funktion „Ext. Aus“			●		
Eingang für potenzialfreien Öffner mit der Funktion „Ext. Min“				●	
Betriebsmeldung SBM als potenzialfreier Schließer					●

9.1.1 Elektrische Spezifikation der digitalen Schnittstellen und Steuerein-/-ausgänge

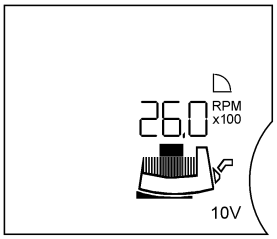
– Serielle digitale Schnittstelle **LON** zum Anschluß an LONWORKS-Netzwerke:
  Transceiver: FTT 10 A
  Neuron-ID: 2-facher Aufkleber mit Barcode und alphanumerischer Darstellung der Neuron-ID
  Protokoll: LONTalk
– Serielle digitale Schnittstelle **PLR** zum Anschluß an Schnittstellenkonverter oder firmenspezifische Koppelmodule:
  Wilo-spezifische Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit Wilo-Protokoll. Die Klemmen sind verdrehsicher und fremdspannungsfest.
  Spannungsfestigkeit: 250 V AC
– Eingang für potenzialfreien Öffner mit der Funktion **Ext. Aus**:
  Kontakt geschlossen: Pumpe arbeitet im Regelbetrieb.
  Kontakt geöffnet: Pumpe steht.
  Kontaktbelastung des potenzialfreien Öffners: 24 V DC, 10 mA
  Spannungsfestigkeit: 250 V AC
– Eingang für potenzialfreien Öffner mit der Funktion **Ext. Min**:
  Kontakt geschlossen: Pumpe arbeitet im Regelbetrieb.
  Kontakt geöffnet: Pumpe läuft auf fester Min.-Drehzahl.
  Kontaktbelastung des potenzialfreien Öffners: 24 V DC, 10 mA
  Spannungsfestigkeit: 250 V AC
– Ausgang als potenzialfreier Schließer mit der Funktion Betriebsmeldung **SBM**:
  Kontakt geschlossen: Pumpe arbeitet in der vorgegebenen Betriebsart.
  Kontakt geöffnet: Pumpe steht.
  Maximal zulässige Kontaktbelastung des potenzialfreien Schließers: 24V AC, 1A
– Steuereingang **0...10V**:
  Eingangswiderstand: >100 kΩ
  Spannungsfestigkeit: 24 V ⎓
  Genauigkeit: ± 5%
  Folgende Funktionen sind einstellbar:
  Sollwertfernverstellung: Die Differenzdruckregelung an der Pumpe ist aktiv. Der Sollwert für den Differenzdruck wird durch die analoge Spannung 0...10V vorgegeben (Bild...).

Darstellung im Display:



Drehzahlfernverstellung: Die Differenzdruckregelung an der Pumpe ist deaktiviert. Die Pumpe arbeitet als Stellglied mit einer konstanten Drehzahl, die durch die Spannung 0...10V vorgegeben wird (Bild...).

Darstellung im Display:



Die gewünschte Funktion muß an der Pumpe aktiviert werden, siehe hierzu auch Kap.4.3.

– **DP-Schnittstelle** für ein integrierbares Doppelpumpenmanagement mit den Funktionen:
  – Additionsbetrieb (Wirkungsgradoptimierte Spitzenlastzu- und abschaltung)
  – Automatische Störumschaltung
  – Haupt-/Reservebetrieb
  – Grundlastpumpentausch nach 24h kumulierter Betriebszeit
  – Die Klemmen sind verdrehsicher.

9.1.2 Klemmenbelegung der IF-Module Stratos und Kabelspezifikation (Bild 14)

– Serielle digitale Schnittstelle LON zum Anschluß an LONWORKS-Netzwerke:
  Klemmenquerschnitt: min. 0,75 mm^2
  max. 2,5 mm^2
  Buskabel: min. 2 x 0,34mm^2, verdrillt (10t/m), nicht geschirmt
  (z.B. J-Y(st)Y 2x2x0,8mm^2)
  Max. Kabellänge: -1000m bei Bustopologie mit max. 3m langen Stichleitungen
  -500 m bei freier Topologie, dabei max. 400m zwischen 2 miteinander kommunizierenden Knoten
– Eingang für potentialfreien Öffner mit der Funktion **Ext. Aus**:
  max. Kabellänge: 100 m, 2-adriges Kabel
  Klemmenquerschnitt: 1,0 mm^2

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

– Eingang für potentialfreien Öffner mit der Funktion **Ext. Min**:
  max. Kabellänge: 100 m, 2-adriges Kabel
  Klemmenquerschnitt: 1,0 mm^2
– Ausgang als potentialfreier Schließer mit der Funktion **SBM**:
  max. Kabellänge: 100 m, 2-adriges Kabel
  Klemmenquerschnitt: 1,0 mm^2
– Steuereingang **0...10V**:
  max. Kabellänge: 25 m, 2-adriges Kabel, geschirmt
Klemmenquerschnitt: 1,0 mm^2
– **DP-Schnittstelle:**
  max. Kabellänge: 2,5 m, 2-adriges Kabel
  Klemmenquerschnitt: 1,0 mm^2 bei den IF-Modulen Stratos Ext.Min, Ext.Aus, SBM
  2,5 mm^2 bei den IF-Modulen Stratos PLR, LON

9.2 Kombinationsmöglichkeiten der IF-Module für Doppelpumpenbetrieb

Doppelpumpen oder zwei korrespondierende Einzelpumpen können mit einem integrierten Doppelpumpenmanagement nachgerüstet werden.

– **IF-Module Stratos:** Zur Kommunikation zwischen den Pumpen sind zwei IF-Module erforderlich, die über die DP-Schnittstelle miteinander verbunden werden. Die IF-Module realisieren neben dem Doppelpumpenmanagement weitere Schnittstellen für die Doppelpumpe, siehe hierzu auch Kap.9.1.1.
– Voraussetzungen: Es sind eine Doppelpumpe oder zwei entspechende Einzelpumpen vorhanden.
  Bei der Inbetriebnahme werden ein Master und ein Slave definiert, siehe auch Kap.4.3.

ACHTUNG! Eine Einzelpumpe, die nicht als Doppelpumpentyp existiert, lässt sich nicht als Doppelpumpe konfigurieren.

Werden zum Anschluß der digitalen Schnittstellen bzw. der Steuereingänge/-ausgänge abgeschirmte Kabel benutzt, so sind deren Schirme zentral im Schaltschrank aufzulegen.

Modultyp / **Funktion**[1)]	IF-Modul Stratos PLR	IF-Modul Stratos LON	IF-Modul Stratos Ext. Off	IF-Modul Stratos Ext. Min	IF-Modul Stratos SBM
Serielle digitale **Schnittstelle PLR** zum Anschluß an die Gebäudeautomation GA über Wilo-Schnittstellen-Konverter oder bauseitige Koppelmodule	1xMA 1xSL				
Serielle digitale **Schnittstelle LON** zum Anschluß an LONWORKS-Netzwerke, Transceiver FTT 10A	1xSL	1xMA			
Eingang für potentialfreien Öffner mit der Funktion **„Ext. Aus“**[2)] **Steuereingang „0...10 V“** für Drehzahlfernverstellung oder Sollwertfernverstellung[3)]	1xSL		1xMA		
Eingang für potentialfreien Öffner mit der Funktion **„Ext. Min“**[4)] **Steuereingang „0...10 V“** für Drehzahlfernverstellung oder Sollwertfernverstellung[3)]	1xSL			1xMA	
Betriebsmeldung SBM als potentialfreier Schließer[5)] **Steuereingang „0...10 V“** für Drehzahlfernverstellung oder Sollwertfernverstellung[3)]					1xMA 1xSL

MA=Master
SL=Slave

9.2.1 Funktionen der digitalen Schnittstellen und Steuereingänge/-ausgänge im Doppelpumpenbetrieb

1) Die Funktionen der digitalen Schnittstellen bzw. der Steuereingänge wirken auf die Doppelpumpe als gesamtes Aggregat, siehe Kap.9.1. Der Anschluß erfolgt ausschließlich am MA.
2) Beide Antriebe stehen.
3) Der Steuereingang 0...10V hat verschiedene zusätzliche Funktionen (Bild 12), siehe folgende Tabelle.
4) Die Grundlastpumpe läuft auf Min.-Drehzahl, der andere Antrieb steht.
5) Der Kontakt SBM schließt, wenn der entsprechende Antrieb dreht (Einzelbetriebsmeldungen separat für MA und SL).

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97

Doppelpumpen-Betriebsart **Funktion 0…10 V**	Haupt-/Reservebetrieb ◁ I ◁	Additionsbetrieb ◁ + ◁
Drehzahlfernverstellung (DDC) 0...1 V: Aus 1...3 V: Min-Drehzahl 3...10 V: n_{min}...n_{max}	– Grundlastpumpe folgt dem Spannungssignal – Grundlastpumpentausch nach 24 Betriebsstunden	– Beide Pumpen folgen mit gleicher Drehzahl dem Spannungssignal
Sollwertfernverstellung 0...1 V: Aus 1...3 V: H_{min} 3...10 V: H_{min}...H_{max}	– Grundlastpumpe regelt Differenzdruck – Grundlastpumpentausch nach 24 Betriebsstunden	– Wirkungsgradoptimierte Zu- und Abschaltung der Spitzenlastpumpe – Grundlastpumpentausch nach 24 Betriebsstunden

9.2.2 Klemmenbelegung der IF-Module Stratos im Doppelpumpenbetrieb
siehe Bild 15

9.3 Einbau des IF-Moduls Stratos

Vor dem Arbeiten an der Pumpe Versorgungsspannung unterbrechen. Danach dürfen Arbeiten am Modul erst nach Ablauf von 5 Minuten wegen noch vorhandener personengefährdender Berührspannung (Kondensatoren) begonnen werden. Prüfen, ob alle Anschlüsse (auch potenzialfreie Kontakte) spannungsfrei sind.

– Klemmenkastendeckel abnehmen: siehe Bild 4
– Gummikappe von den Platinenkontakten abnehmen: siehe Bild 13, Pos.1
– IF-Modul Stratos in den Schacht im Klemmenraum stecken: siehe Bild 13, Pos.2
– IF-Modul Stratos durch seitlichen Druck mit dem Stecker auf die Platinenkontakte schieben: siehe Bild 13, Pos.3
– Kommunikationskabel auflegen: Siehe auch 9.1.1/9.1.2.
– Bei beengten Platzverhältnissen im Klemmenraum der Pumpe kann auch eine alternative Montage sinnvoll sein:
  – Kommunikationskabel (abgesetzt) durch PG-Verschraubung führen,
  – Drähte des Kommunikationskabels am IF-Modul auflegen (IF-Modul ist noch nicht gesteckt.),
  – Drähte des Kommunikationskabels zu einer Schlaufe legen und IF-Modul montieren.
– Klemmenkastendeckel mit den Laschen in die Aussparungen einhaken und zuschrauben: siehe Bild 4
– IF-Modul Stratos LON: Ein Aufkleber mit der Neuron-ID verbleibt auf dem IF-Modul, der andere Aufkleber kann z.B. an die Stelle der zugehörigen Pumpe im Anlagenplan eingeklebt werden. Beim Binding kann dann die Neuron-ID aus dem Anlagenplan mit einem Barcode-Leser eingelesen oder manuell eingegeben werden.

Technische Änderungen vorbehalten!

Ecopumpen.de - (0 23 07) 910 78 97